re

radioelektronik

5 '86

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802

Radioelektronik



MAJ 1986 ● ROCZNIK XXXVII (84)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

5 '86

Adres: Redakcja „Radioelektronik" ul. Nowowiejska 1. 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

SIGMA *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Prenumerata: kwartalna 180 zł, półroczna 360 zł, roczna 720 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.



Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 819/CD. Nakład 200 000 egz. Ark. druk. 4,5. Cena 60 zł. Skład techniką fotograficzną. Numer zamknięto 3.04.1986 r. P-92.

PIONIER 85. W Zakładach Radiowych DIORA w Dzierżoniowie uruchomiono produkcję radioodbiorników o nazwie PIONIER 85. Nastąpiło to blisko 40 lat po podjęciu produkcji pierwszych w kraju odbiorników radiowych własnej, krajowej konstrukcji noszących tę samą nazwę. Dzisiejszy PIONIER 85 jest małogabarytowym odbiornikiem o 2. zakresach fal (długie i UKF), w którym 4 zaprogramowane stacje wybiera się klawiszami. Odbiornik jest wyposażony w zegar analogowy, sterowany kawrcem, spełniający również funkcję budzika. Moc wyjściowa 0,5 W. Wymiary 23x8x15 cm.

Pojawiają się informacje, że firma SONY zamierza wybudować w Czechosłowacji fabrykę dysków fonicznych (Compact Disc). Byłaby to pierwsza tego typu wytwórnia w krajach RWPG. Mówi się przy tym o renomowanej czechosłowackiej firmie płytowej SUPRAPHON, która w pierwszej fazie zajęłaby się tłoczeniem dysków na prasach dostarczanych przez Japonię, a w następnym etapie podjęłaby wspólną budowę urządzeń produkcyjnych. Pozostaje tu jednak do przezwyciężenia jedna poważna przeszkoda: potrzebna jest zgoda Europejskiego Komitetu Koordynacyjnego „Cocom" na transfer tzw. „wiodących technologii".

Muzyka z małej kieszonki. Coraz więcej światowych firm podejmuje produkcję miniaturowych radioodbiorników, które można pomieścić w kieszonce od kamizelki. Ich ceny wahają się w granicach od 70 DM do ok. 250 DM (25...100 dolarów). Reprezentują rozmaitą jakość, a jednym z ważnych parametrów użytkowych jest ilość zużywanej energii, bowiem niektóre z nich są prawdziwymi pożeraczami baterii. Niektóre modele bywają reklamowane jako sprzęt klasy hi-fi, co w wielu wypadkach nie ma pokrycia w osiąganych parametrach. Szczególnie dalekie od doskonałości są miniaturowe i superlekkie słuchawki. Te mini-odbiorniki odbierają zazwyczaj na zakresie AM tylko fale średnie, a prawie wszystkie dostosowane są do odbioru stereofonicznego na zakresie FM (CCIR). Moc wyjściowa zawiera się na ogół w granicach 15 do 20 mW, co przy odbiorze na słuchawki wystarcza, aby doprowadzić słuchacza do „progu bólu". Wadą większości rozwiązań jest brak przełącznika mono-stereo, co powoduje że przy słabych sygnałach stacji odbiera się więcej szumów niż muzyki. Wyjątek stanowi radioodbiornik SONY SFR-201 o wymiarach karty wizytowej, który samoczynnie przełącza się z odbioru stereofonicznego na monofoniczny. Jedną z ciekawych innowacji wprowadziła firma SANYO, która do ładowania miniaturowych akumulatorków Ni-Cd zastosowała wbudowaną baterię słoneczną, zapewniając 4-godzinny odbiór, bez doładowywania. Wadą tego rozwiązania jest natomiast brak odbioru programów stereofonicznych. Najbardziej zminiaturyzowane radioodbiorniki prezentuje f-ma CASIO, a ich wadą jest zbyt mała pojemność źródła zasilania, wystarczającego zaledwie na 2,5-godzinny odbiór. Dobre parametry ma radioodbiornik f-my TOSHIBA typ RP-30 (fot. niżej). Jest on przystosowany do odbioru stereofonicznego na zakresie FM, wyposażony w przełącznik mono-stereo i ma moc wyjściową 2 x 10 mW. Wymiary 31x59x13,5 mm. Masa wraz z bateriami wynosi 45 g.



Na drodze do elektronicznej fotografii. Opracowane przez firmę SIEMENS urządzenie typu K-100, reprezentujące technikę tzw. HDTV (High Definition TV – telewizja o dużej rozdzielczości), spełnia wszystkie wymagania rozróżnialności szczegółów rejestrowanego i odtwarzanego obrazu. To monochromatyczne urządzenie pracuje z podwojoną liczbą linii, tj. z 1249. liniami przy częstotliwości sieci 50 Hz lub 1023. liniami przy 60 Hz. Podwojono jednocześnie rozdzielczość pionową, co w efekcie spowodowało, że rozróżnialność szczegółów na obrazie jest w pełni porównywalna z rozróżnialnością uzyskiwaną na 35.mm filmie. Kompletny zestaw składa się z kamery K-100 oraz 44. cm monitora. Do celów dokumentacyjnych służy jednocalowy magnetowid oraz tzw. Hard-Copy Unit (elektroniczna kopiarka). Zestaw taki umożliwia odtworzenie,np. tekstu maszynowego na stronicy formatu A4, z taką jakością, że odczytywanie nie sprawa najmniejszych trudności. Obrazy i wykresy są przekazywane również z dużą wiernością, bowiem dzięki powiększonej liczbie linii nie występują interferncja ani efekty Moire'a. Urządzenie może być stosowane w bankach, do kontroli dokumentów, do kontroli jakości zautomatyzowanych zakładów produkcyjnych itp.

Laserowy dysk foniczny (Compact Disc) może obok zawartości muzycznej zawierać dodatkowo ok. 4000 pojedynczych obrazów kolorowych. Zakłada się, że już wkrótce dyskofony będą wyposażone w tym celu w dodatkowe gniazda wyjściowe. F-ma Braun i kilku innych wytwórców stosuje już nawet takie gniazda w swoich nowych dyskofonach. Do odtwarzania obrazu z dysków będzie potrzebny specjalny procesor, przetwarzający sygnały cyfrowe w analogowy sygnał obrazu. Istnieją jednak dwie przyczyny opóźniające wprowadzenie tej innowacji technicznej: producenci dyskofonów nie ujednolicili dotąd rodzaju gniazd wyjściowych, a producenci dysków fonicznych CD i tak nie nadążają z dostawami na potrzeby rynku. Inną nowość w zakresie laserowych urządzeń odtwarzających powszechnego użytku stanowi urządzenie zespolone, umożliwiające odtwarzanie zarówno płyt wizyjnych jak i dysków fonicznych. System czujników rozpoznaje automatycznie rodzaj dysku. Przy odtwarzaniu płyt wizyjnych istnieje dodatkowo możliwość wyświetlania tytułu, realizacji obrazu nieruchomego (tzw. „klatka stop"), a także powtarzanie wybranych fragmentów zarejestrowanego programu. Dodatkowymi funkcjami w odniesieniu do dysków fonicznych są możliwości szybkiego wyszukiwania wybranych nagrań wg tytułów lub indeksów oraz powtarzanie nagrań.

Magnetofon cyfrowy powszechnego użytku. F-ma SONY zademonstrowała po raz pierwszy na „Funkausstellung 1985" w Berlinie Zachodnim magnetofon o nazwie „Multi PCM" typu EV-5700 ES. Jest to urządzenie cyfrowe PCM (z modulacją kodowo-impulsową) należące raczej do grupy magnetowidów nowego standardu „8 mm", lecz we współpracy z układami hi-fi może na 3-godzinnej kasecie wizyjnej zarejestrować do 18 godzin audycji fonicznej. Ukośno, śladowe ścieżki foniczne są podzielone na 6 segmentów, co umożliwia szybki dostęp do poszczególnych tytułów. Użytkownik magnetowidu „Video 8" może za pomocą procesora PCM-EV10 przystosować swój sprzęt do odtwarzania audycji fonicznych jak w magnetofonie kasetowym.

Nowy system cyfrowych kaset fonicznych. Kasety DAT (Digital Audio Tape) f-my MITSUBISHI są mniejsze od konwencjonalnych kaset fonicznych CC (Compact Cassette). Sygnał rejestrowany jest ukośnie na taśmie o szerokości 3,81 mm za pomocą wirującej głowicy. Sygnały foniczne są próbkowane z częstotliwością 32 lub 44,1 kHz. Czas rejestracji na kasetach DAT do 2. godzin, przy czym w 1986 r. jest przewidywane przedłużenie do 3. godzin.

Unowocześnienia radiomagnetofonów samochodowych. Większość działań producentów zmierza do maksymalnego ułatwienia kierowcy korzystania ze sprzętu wbudowanego w deskę rozdzielczą. Firma Blaupunkt zaprezentowała nowy radiomagnetofon samochodowy o nazwie Köln IQR 25. W urządzeniu tym zastosowano specjalne układy PCI (Programme Comparison and Indentification) do identyfikacji i porównywania sygnałów stacji nadawczych. Odbiornik rozpoznaje stację i częstotliwość nadawania, a w przypadku osłabienia sygnału poniżej określonej wielkości przełącza się samoczynnie na inną stację, która nadaje ten sam program. Jako uboczny produkt tego „inteligentnego" działania, odbiornik wyświetla na alfanumerycznym wyświetlaczu częstotliwość lub symbol odbieranej stacji. Inną tendencją, dotyczącą samochodowych radiomagnetofonów, to ich zabezpieczenie przed kradzieżą. Spotyka się tu dwa typy rozwiązań. Pierwsze z nich – prostsze, polega na mechanicznym zabezpieczeniu sprzętu za pomocą specjalnej kasety i patentowego klucza uruchomiającego blokadę w formie stalowego kołka. Próba wyjęcia odbiornika „na siłę" kończy się jego kompletnym zniszczeniem. W celu ostrzeżenia złodzieja przed bezowocnym wysiłkiem umieszcza się nalepki na szybach i migające diody. Inny system, nowocześniejszy, w którym elektronika strzeże elektroniki, zastosowano m.in. w radiomagnetofonie f-my BLAUPUNKT typu Bremen SQR 45 (fot. niżej). Wprowadzono tu specjalny kod numerowy o 9999. możliwościach wyboru, bez znajomości którego sprzęt nie da się uruchomić.

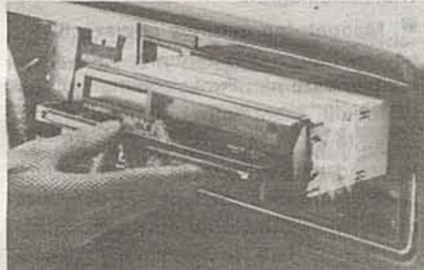
Olbrzymie urządzenia telewizyjne w Japonii. Japonia, która dotąd była znana z dążenia do miniaturyzacji sprzętu elektronicznego, obecnie wykazuje tendencje odwrotne. Uruchomiana jest m. in. produkcja odbiornika telewizji kolorowej o przekątnej ekranu 37", co odpowiada 94. cm. Ten ogromny telewizor miał znaleźć się już w sprzedaży na rynku amerykańskim i japońskim w końcu 1985 roku. Cenę ustalono wstępnie na 3,5 tys. dolarów. Mimo wielkich wymiarów kineskop ma być zgodnie z obowiązującą modą, płaski i prawie dokładnie prostokątny, choć do niedawna fachowcy uważali, że przy takich wymiarach kineskopu jest to nieosiągalne. Dane techniczne kineskopu: odchylanie 110°, średnica szyjki 29,1 mm, odstęp otworów na środku maski 1 mm, na brzegach 1,28 mm. Powierzchnia 624×790 mm. Masa 60 kg. Nie tylko jednak ten wyrób wskazuje na dążenie Japonii do osiągnięcia rekordowych rozwiązań w dziedzinie telewizji. Na wystawie Tsukuba-Expo 85 wystawiono olbrzymie monitory telewizyjne z ekranami ciekłokrystalicznymi o przekątnej sięgającej 5,5 m. Cała taka „tablica obrazowa" składa się z ciekłokrystalicznego wyświetlacza, szyby rozpraszającej oraz źródła światła podświetlającego obraz od tyłu. Wyświetlacz spełnia funkcję elektronicznie sterowanego filtru, umożliwiającego uzyskanie kolorowego obrazu, a także grafiki i napisów. Obserwując obraz z odległości 3–4 m uzyskuje się rozdzielczość na zupełnie zadowalającym poziomie. Monitory takie mogą odtwarzać programy z kamer wizyjnych, magnetowidów lub telewizję programową. Monitor w tzw. wersji „B" ma wymiary ekranu 1,6×2,1 m, 99 840 elementów obrazu i pobór energii 8 kW. Wersja „C" ma ekran o wymiarach 2,2×2,9 m, 188 760 elementów i pobór energii 14 kW. Największa wersja „D" odpowiednio 3,2×4,3 m, 399 360 elementów i pobór 30 kW.

Przetworniki najwyższej klasy do gramofonów. Adapter gramofonowy klasy super-hi-fi wytwarza austriacka firma AKG, znana u nas jako producent mikrofonów i słuchawek. Adapter ten typu P100LE jest wytwarzany w bardzo małych seriach, w zasadzie ręcznie, a jego cena jest równa czterem przetwornikom wysokiej klasy.

Nowa konstrukcja niskotonowych głośników. Głośniki niskotonowe o płaskich membranach są coraz częściej stosowane w zestawach głośnikowych hi-fi, ze względu na lepsze ich parametry elektroakustyczne. Niektóre typy mają membrany kwadratowe lub prostokątne. Membrana płaska ma strukturę porowatego plastra, przy czym często stosuje się ażurowy szkielet wykonany z aluminium. Do napędu membrany stosuje się jedną cewkę o wielkiej średnicy lub kilka cewek (3...4). Firma Sawafuji przedstawiła na wystawie w Berlinie płaski zespół głośnikowy, w którym zastosowano bardzo lekką membranę poruszaną przez kilkadziesiąt cewek drgających. Zespół ten ma własności zbliżone do głośników elektrostatycznych z membraną z folii, przewyższając je zdolnością przetwarzania

Nowe materiały plastyczne dla elektroniki. Przewodzące materiały plastyczne znajdą szerokie zastosowanie w elektronice. Materiały takie można otrzymać dodając do wypełniacza masy plastycznej proszki metali, proszki tlenków metali lub włókna przewodzące. W ten sposób można otrzymać materiały, których przewodność wynosi od 10^{-10} do 10^{4} S/cm. Z materiałów takich mogą być wykonywane, np. obudowy urządzeń elektronicznych; dodatkowe ekranowanie jest wówczas zbędne. Niektóre materiały syntetyczne mogą stać się przewodzącymi wskutek zastosowania odpowiedniej technologii chemicznej, bez potrzeby dodawania domieszek przewodzących.

Ręka nowoczesnego robota. „Dłoń" o trzech palcach ma największe perspektywy zastosowania w nowoczesnych robotach przemysłowych. Robot z takim organem wykonawczym został opracowany w znanym amerykańskim instytucie MIT. Coraz większe wymagania stawiane robotom przez nowoczesny przemysł zintensyfikowały prace konstrukcyjno-badawcze w wielu centrach badawczych na całym świecie. Dąży się także do skonstruowania „czujących" rąk, które mogłyby współpracować z komputerami.









PIOTR ROZWOROWSKI

Układ Dolby C w magnetofonie „Finezja 1"

W artykule opisano sposób ulepszenia magnetofonu kasetowego „Finezja 1" przez zastosowanie układu Dolby C, co wpływa na obniżenie poziomu szumów. Artykuł może być przydatny przy projektowaniu podobnej przeróbki w magnetofonach innych typów.

W ostatnich latach nastąpił szybki rozwój magnetofonów kasetowych. Mimo wielu ich zalet pasmo przenoszenia i dynamika nie mogą być uznane za w pełni zadowalające. Od wielu lat prowadzone są prace nad tanim sposobem zwiększenia m. in. dynamiki magnetofonów. Powstało kilka systemów redukcji szumów (patrz „Re" nr 3 i 4/83).

Zaprojektowany przez autora układ jest przykładem amatorskiego rozwiązania układu Dolby C. Opis ten będzie przydatny głównie dla tych, którzy mają magnetofony z układem Dolby B i zechcą je ulepszyć. Przedstawione rozwiązanie dotyczy ulepszenia magnetofonu Finezja 1 – M536 SD. Zastosowanie układu zwiększyło znacznie, w magnetofonie modelowym, odstęp od zakłóceń. Odstęp ważony od zakłóceń, mierzony za pomocą filtru A, z załączonym układem Dolby C wyniósł:
- z taśmą Fe – średnio – 71 dB,
- z taśmą Cr – średnio – 73 dB.

Należy dodać, że układ nie jest trudny w samym wykonaniu. Odpowiedniego doświadczenia wymaga zestrojenie oraz poprawne zaekranowanie.

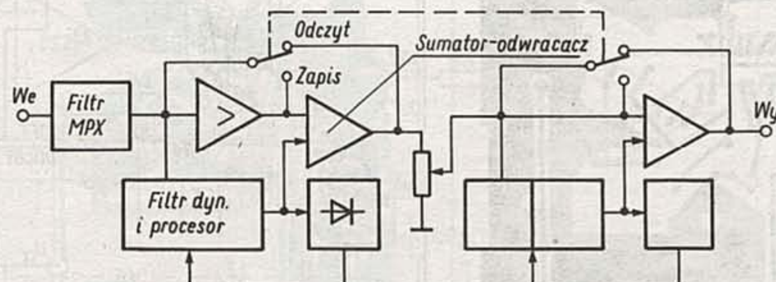
OPIS UKŁADU

Zasada działania układu Dolby C jest taka sama jak układu Dolby B, a mianowicie: podczas zapisu następuje kompresja, a podczas odczytu ekspansja sygnału m.cz. Dobranie parametrów kompresora i ekspandora sygnału tak, aby ich charakterystyki były symetryczne w szerokim zakresie częstotliwości, jest praktycznie trudne i wiąże się zazwyczaj ze zwiększeniem zniekształceń nieliniowych. W wypadku jednak, gdy kompresji i ekspansji poddaje się tylko sygnały o niskim poziomie, a przebiegi o większych amplitudach są wzmacniane liniowo, wówczas powstające zniekształcenia nie są słyszalne. Jest to właśnie główna cecha i zaleta niskopoziomowych układów redukcji szumu. Takim właśnie niskopoziomowym kompandorem jest układ Dolby C. Można go utworzyć przez odpowiednie (szeregowe) połączenie dwóch układów Dolby B (rys. 1).

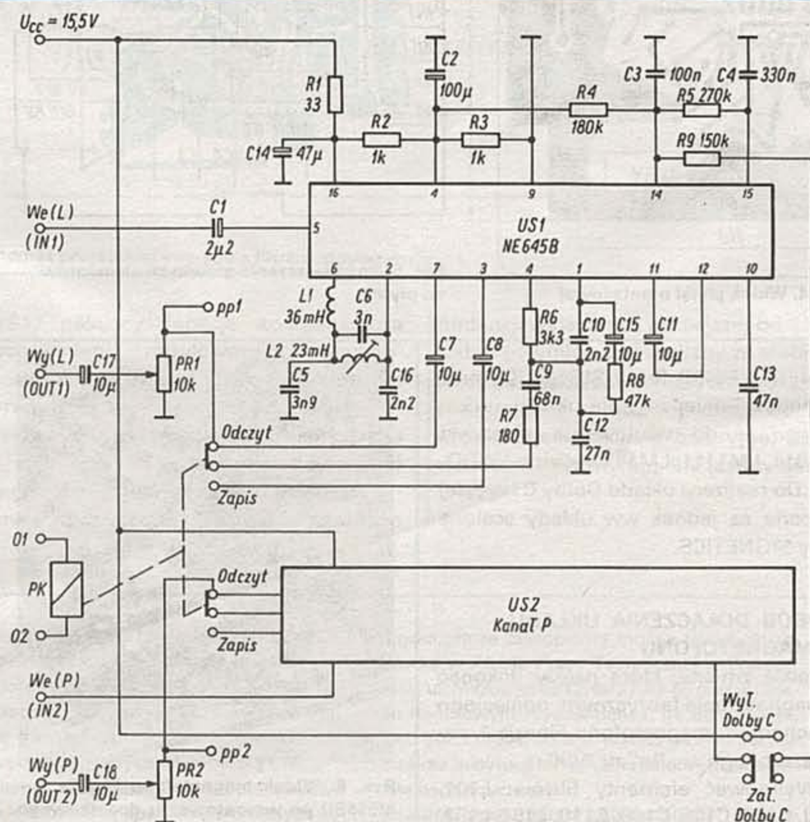
Układ drugi jest zwykłym układem Dolby B, działającym w zakresie wielkich częstotliwości akustycznych. Układ pierwszy ma obniżony o dwie oktawy biegun filtru dynamicznego – zaczyna działać już przy około 400 Hz. Każdy z nich daje w efekcie ok. 10 dB zysku w odniesieniu do poziomu szumów. Charakterystyka wypadkowa jest taka, że redukcję szumów o 20 dB uzyskuje się przy częstotliwości ok. 1 kHz. Magnetofon Finezja 1 ma wykonany fabrycznie układ Dolby B. Zadanie polega więc na skonstruowaniu dodatkowego układu Dolby B (dla obu kanałów stereofonicznych), który włącza się w szereg z już istniejącym układem. Ten dodatkowy układ oznaczymy jako Dolby B2. Jego schemat ideowy (aplikacyjny) jest przedstawiony na rys. 2. Wykorzystano w nim dwa układy scalone Signetics typu NE645B.

Cały, dodatkowy układ (Dolby B2) łączy się z układem magnetofonu sześcioma przewodami, jak to przedstawiono na rys. 3. Widok płytki montażowej jest przedstawiony na rys. 4 i 5.

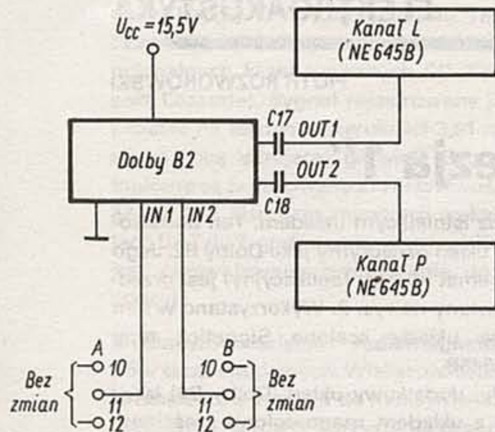
Zaprojektowana płytka jest uniwersalna, tzn. może ona służyć do wlutowania zarówno układów scalonych: NE645B,



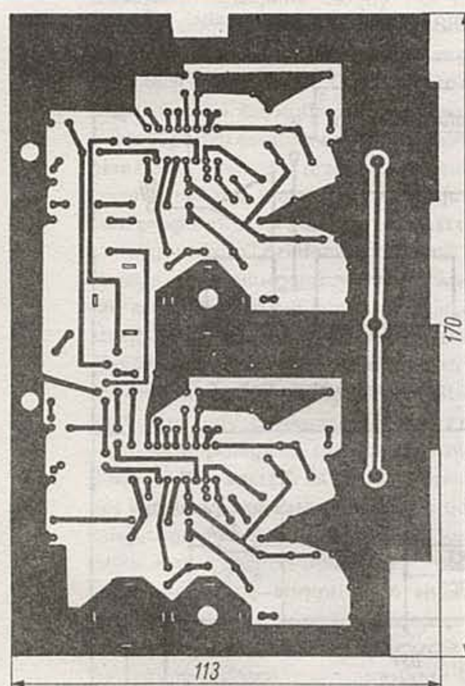
Rys. 1. Schemat blokowy przykładowego rozwiązania układu Dolby C



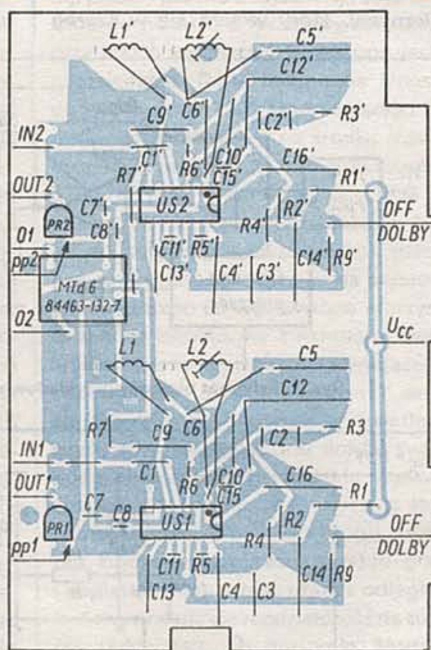
Rys. 2. Schemat układu (Dolby B2)



Rys. 3. Połączenia układu Dolby B2 z magnetofonem



Rys. 4. Widok płytki montażowej



Rys. 5. Rozmieszczenie głównych elementów na płytce

NE646B, NE648B firmy SIGNETICS oraz po odpowiedniej zmianie układu aplikacyjnego – do wlutowania układów: LM1011, LM1111, LM1112 – firmy NATIONAL. Do realizacji układu Dolby C bardziej zalecane są jednak ww układy scalone firmy SIGNETICS.

SPOSÓB DOŁĄCZENIA UKŁADU DO MAGNETOFONU

Wszelkie zmiany, które należy dokonać w magnetofonie fabrycznym, odniesiono do schematu magnetofonu Finezja 1, zamieszczonego w „Re" nr 6/80.

1. Wylutować elementy filtrów: L101, L102, C107, C108, C109, C110, L151, L152, C157, C158, C159, C160. Elementy filtrów MPX należy zamontować na płytce dodatkowego układu Dolby, oznaczonego Dolby B2.
2. Przyłączyć wejścia i wyjścia układu Dolby B2 w sposób przedstawiony na rys. 3.
3. Dołączyć zasilanie układu Dolby B2 (U_{cc} = 15,5 V). Cewkę przekaźnika rodzaju pracy PK przyłączyć bezpośrednio do żarówki kontrolnej zapisu.
4. Dołączyć przełącznik włączania i wyłączania układu Dolby B2 (wg schematu ideowego).

Ponieważ płytka układu Dolby B2 znajduje się blisko transformatora sieciowego, a dość daleko od płytki głównej układu Dolby, największy problem stanowi dobre zaekranowanie. Rozwiązanie przedstawione na rys. 6 jest wystarczające. Płytka Dolby B2 jest umieszczona w ekranie. Do wykonania ekranu należy użyć miękkiej blachy stalowej o grubości co najmniej 0,3 mm.

Rys. 6. Widok magnetofonu Finezja 1 – M536SD po wmontowaniu dodatkowego układu

Bardzo ważne jest zaekranowanie przewodów łączących obie płytki układów Dolby. Najkorzystniej jest, gdy np. są one umieszczone w rurce stalowej. Rurkę można wykonać samemu z kawałków cienkiej blachy stalowej.

Wartości elementów układu są podane na schemacie aplikacyjnym (patrz rys. 2). Warto je uzupełnić następującymi uwagami.

- Przekaźnik pomocniczy PK jest typu MTd-6 (24 V, 7 mA).
- Kondensatory tantalowe bądź elektrolityczne powinny wytrzymywać napięcie pracy 16 V. Kondensatory C7, C8, C11 i C17 mogą mieć napięcie pracy 10 V.
- Wartości rezystorów R6 i R7 nie powinny różnić się od podanych na schemacie. Należy więc stosować rezystory o tolerancji 1%, bądź dobrać rezystory o potrzebnej wartości.

REGULACJA UKŁADU

W wypadku, gdy ulepszony magnetofon jest zestrojony poprawnie, regulacji dodatkowej będzie wymagał tylko tor odczytu.

Niezbędne przyrządy:
- taśma testowa, żelazowa (f = 40 Hz, 200 nW/m);
- woltomierz (Rw > 1 MΩ, f > 20 kHz);
- oscyloskop dowolnego typu.

Regulacja powinna odbywać się przy wyłączonych układach redukcji szumów.

Należy wykonać następujące, główne czynności:

1. Oczyścić (przemyć) dokładnie głowice i drogę przesuwu taśmy.
2. Ustawić potencjometry montażowe PR1 i PR2 w lewym skrajnym położeniu.
3. Odczytując taśmę testową, ustalić napięcie 580 mV w punktach pp1 i pp2 za pomocą potencjometrów nastawnych RN101 i RN151 znajdujących się na płycie Dolby B magnetofonu.
4. Potencjometrami PR1 i PR2 ustawić napięcie 580 mV w punktach pomiarowych 01 i 51 na płytce korektora zapisu.

W poprawnie zestrojonym magnetofonie, mierniki poziomu powinny wskazywać „0 dB". Jeżeli wskazania będą inne, należy podejrzewać, że magnetofon nie był właściwie zestrojony i należy przeprowadzić pełne jego wyregulowanie według instrukcji serwisowej.

LITERATURA

1. „Radioelektronik" nr: 12/79, 6 i 10/80, 3 i 4/83
2. Blackmer D.E.: A wide dynamic range noise-reduction system. The sound engineering magazine. August-september 1982
3. Harrison D.L.: Wideband noise reducer „Wirelles World". November 1978
4. Feldman L.: Improved noise reduction for tapes. „Radio-Electronics". November 1976
5. Roberts J.: Build an audio compander. „Popular Electronics". November 1977

Układ przystawki „you-you"

GRZEGORZ WODZINOWSKI

Układem dość często spotykanym w zachodnich periodykach elektronicznych jest przystawka do elektronicznych instrumentów muzycznych, wytwarzająca efekt „you-you", realizowana z zastosowaniem popularnych wzmacniaczy operacyjnych. Autor wypróbował praktycznie układ, stosując krajowe wzmacniacze operacyjne ULY7741N.

Częstotliwość środkowa filtru jest regulowana podwójnym potencjometrem P2, napędzanym pedałem. Podwójny potencjometr P1 służy do regulacji pasma przepustowego filtru, przez zmianę jego dobroci Q. Ponieważ wraz ze wzrostem dobroci Q zwiększa się wzmocnienie filtru, zastosowano dodatkowy układ scalony filtrem. Przełącznik PK1 służy do odłączania filtru.

Regulacja układu ogranicza się do ustalenia wartości rezystora nastawnego R1 tak, aby układ miał jednakowe wzmocnienie w obu położeniach przełącznika PK1.

Przystawka powinna współpracować ze źródłem sygnału muzycznego o małej im-

Schemat przystawki you-you z filtrem aktywnym

Koncepcja układu opiera się na wykorzystaniu uniwersalnego filtru aktywnego. Filtr ten tworzą układy scalone US2... US4 wraz ze współpracującymi elementami RC. Typowy filtr uniwersalny ma trzy wyjścia i może służyć jako górno-, dolno- i pasmowo-przepustowy. W przystawce jest wykorzystane tylko wyjście pasmowo-przepustowe.

US1, pełniący funkcję kompensatora wzmocnienia, regulowanego potencjometrem P1 (segment a), współbieżnie z regulacją dobroci.

Podwójnym potencjometrem P3 (uwaga – segmenty są podłączone odwrotnie) regulowany jest stosunek poziomu sygnału podstawowego do kształtowanego pedancji wyjściowej (mniejszej od 1 kΩ). Układ powinien być zasilany ze stabilizowanego zasilacza symetrycznego ±15 V i wydajności prądowej około 60 mA. Możliwe jest zasilane bateryjne, napięciem symetrycznym ± 9 V (cztery baterie 3R12).

Podstawy techniki mikroprocesorowej (10)

mgr inż. WITOLD OLPIŃSKI

Uniwersalny układ licznikowy 8253

Ostatnim układem należącym do rodziny mikroprocesora 8080 jest uniwersalny programowany układ liczników INTEL 8253 (ZSRR – ozn. KR580WI53).

Podczas pracy systemu mikroprocesorowego powstaje często potrzeba odmierzania różnych odstępów czasu. Typowe sytuacje, w których niezbędne jest uzależnienie czasowe wykonywanych czynności programowych, to:

- realizacja zegara czasu rzeczywistego,
- szeregowa transmisja danych,
- zapis i odczyt danych przy wykorzystaniu magnetofonu,
- ograniczanie czasu oczekiwania na określony sygnał wejściowy,
- wytwarzanie przebiegów prostokątnych o programowanej częstotliwości,
- wytwarzanie sygnałów sterujących o określonym czasie trwania, niezbędnym do właściwej pracy różnych urządzeń wykonawczych.

Do wielu zastosowań wymagających odmierzania czasu można wykorzystać układ 8253. Na rysunku 1 przedstawiono schemat blokowy i rozmieszczenie wyprowadzeń układu 8253. Układ ten ma pojedyncze napięcie zasilania +5 V. Zawiera trzy programowe liczniki 16-bitowe, które mogą w zależności od wpisanego słowa sterującego zliczać w systemie binarnym (do 65536) lub dziesiętnym (do 10000). Liczniki mogą współpracować z niezależnymi generatorami przebiegów zegarowych o częstotliwościach od 0 Hz do 2 MHz. Niektórzy producenci wytwarzają wersje układu 8253 o większej częstotliwości granicznej, 2, 6 i 5 MHz.

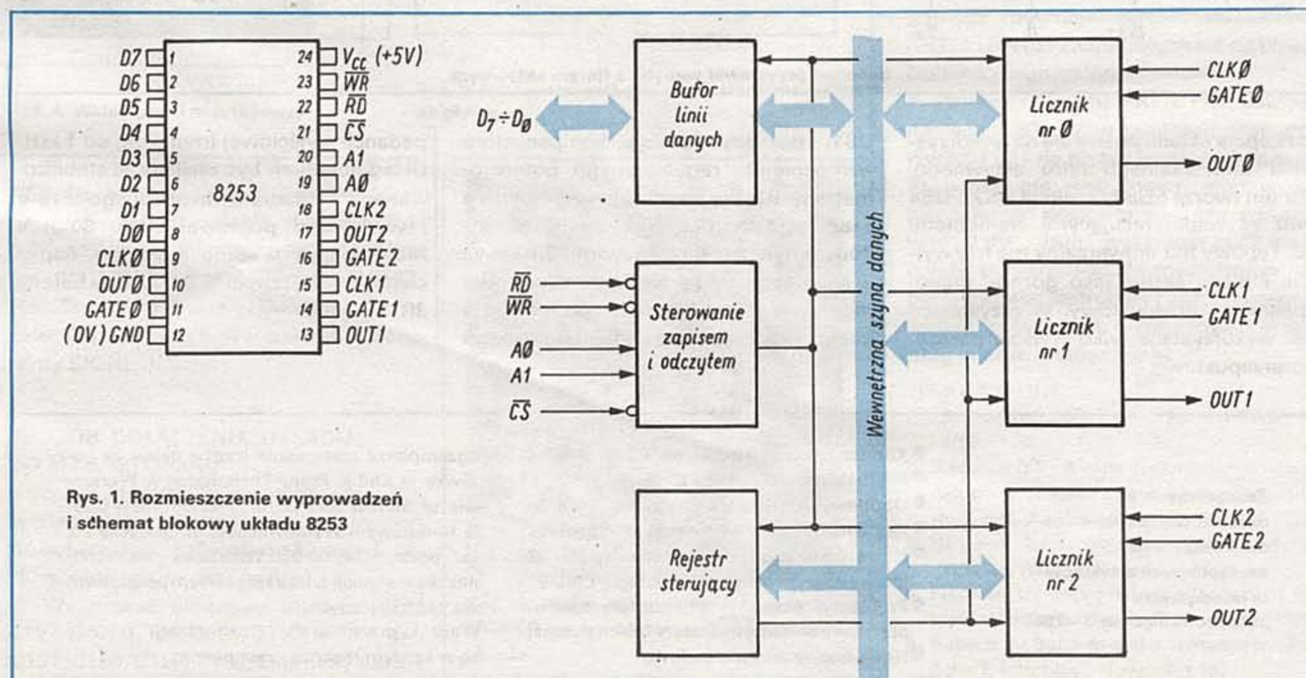
Każdy z liczników układu 8253 może być zaprogramowany do pracy w jednym z trybów, różniących się znaczeniem wejściowego sygnału bramkującego GATE i sposobem generacji sygnału wejściowego OUT:

tryb Ø – wytwarzanie sygnału zgłoszenia przerwania po zaprogramowanej liczbie taktów wejściowego przebiegu zegarowego,
tryb 1 – wytwarzanie pojedynczego impulsu o zaprogramowanym czasie trwania,
tryb 2 – cykliczne wytwarzanie impulsu w zaprogramowanych odstępach czasu,
tryb 3 – wytwarzanie symetrycznego przebiegu prostokątnego,
tryb 4 – programowo wyzwalany układ generacji pojedynczego impulsu o programowanym opóźnieniu względem chwili wyzwolenia,
tryb 5 – sprzętowo wyzwalany układ generacji pojedynczego impulsu o programowanym opóźnieniu względem chwili wyzwolenia.

Wymiana danych między układem 8253 a procesorem odbywa się za pośrednictwem dwukierunkowych linii danych DØ...D7, a sterowana jest sygnałami: CS – wyboru układu, WR i RD – stropów zapisu i odczytu oraz adresów AØ i A1. W tablicy przedstawiomo znaczenie stanów logicznych poszczególnych sygnałów.

Liczniki układu 8253 pracują całkowicie niezależnie od siebie. Dotyczy to zarówno ich programowania jak i zliczania. Do każdego z liczników są doprowadzone dwa sygnały wejściowe: przebieg zegarowy CLK i sygnał bramkujący GATE. Efektem pracy licznika są zmiany stanu sygnału wyjściowego OUT. Każdy licznik jest synchronizowany opadającym zboczem wejściowego przebiegu zegarowego. Zapis nowej zawartości licznika, testowanie stanu sygnału bramkującego (w większości trybów pracy) oraz zmiana stanu sygnału wyjściowego są również synchronizowane wejściowym przebiegiem zegarowym.

Liczniki układu 8253 są 16-bitowe, a szyna danych 8-bitowa. Każdy z liczników jest sprzężony z dodatkowymi rejestrami



Rys. 1. Rozmieszczenie wyprowadzeń i schemat blokowy układu 8253

Znaczenie stanów logicznych poszczególnych sygnałów

$\overline{CS}$	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$	A1	AØ	
0	1	0	0	0	zapis wartości do licznika nr Ø
0	1	0	0	1	„ „ „ „ „ 1
0	1	0	1	0	„ „ „ „ „ 2
0	1	0	1	1	zapis słowa sterującego
0	0	1	0	0	odczyt zawartości licznika nr Ø
0	0	1	0	1	„ „ „ „ „ 1
0	0	1	1	0	„ „ „ „ „ 2
0	0	1	1	1	operacja niedozwolona, wyjścia danych w stanie wysokiej impedancji
0	1	1	x	x	operacja nie określona, wyjścia danych w stanie wysokiej impedancji
1	x	x	x	x	układ nie wybrany, wyjścia danych w stanie wysokiej impedancji

buforowymi i układem logicznym reagującym na zapisane przez procesor słowo sterujące oraz na sekwencje jego dostępów do licznika. Umożliwia to procesorowi poprawny zapis wartości do licznika lub odczyt jego stanu bieżącego, niezależnie od relacji między czasem dwóch dostępów do rejestru (przesłanie mniej i bardziej znaczącego bajtu) z okresem przebiegu zegarowego.

Sposób współpracy procesora z wybranym licznikiem określa słowo sterujące. Możliwy jest zapis/odczyt jednego słowa (dostęp do wybranej, mniej lub bardziej znaczącej połowy licznika) albo dwóch kolejnych słów, z których pierwsze dotyczy mniej znaczących 8. bitów, a drugie – bitów bardziej znaczących. W wypadku zaprogramowania słowem sterującym odczytu 16. bitów danego licznika, konieczne jest wykonanie dwóch odczytów, aby układ pracował poprawnie. Po pierwszym odczycie zawsze musi wystąpić drugi, przed ewentualnym zapisem nowej wartości do tego licznika. Odczyt bieżącej zawartości licznika jest możliwy po przepisaniu jej do rejestru. Następuje to na rozkaz procesora, który wysyła w tym celu do układu 8253 odpowiednie słowo sterujące.

Ze względu na niezależność pracy liczników układu istotna jest jedynie sekwencja dostępów procesora do danego licznika (zapis słowa sterującego i zapis/odczyt wartości) i mogą się one dowolnie przeplatać z dostępami do pozostałych liczników układu oraz oczywiście do innych urządzeń zewnętrznych w systemie.

Format słowa sterującego i znaczenie jego poszczególnych bitów jest następujące:

Słowo sterujące

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	DØ
SC1	SCØ	RL1	RLØ	M2	M1	MØ	BCD

BCD – wybór kodu zliczania

BCD	
0	zliczanie w kodzie binarnym, 16 bitów, zakres do 65536
1	zliczanie w kodzie BCD, 4 dekady, zakres do 10 000

SC – wybór licznika (ang. select counter)

SC1	SCØ	
0	0	wybór licznika Ø
0	1	wybór licznika 1
1	0	wybór licznika 2
1	1	kombinacja niedozwolona

RL – odczyt lub ładowanie (zapis) ang. read/load

RL1	RLØ	
0	0	zapamiętanie bieżącego stanu licznika
0	1	odczyt/zapis tylko mniej znaczących 8 bitów
1	0	odczyt/zapis tylko bardziej znaczących 8 bitów
1	1	odczyt/zapis najpierw mniej znaczących, a następnie bardziej znaczących 8 bitów

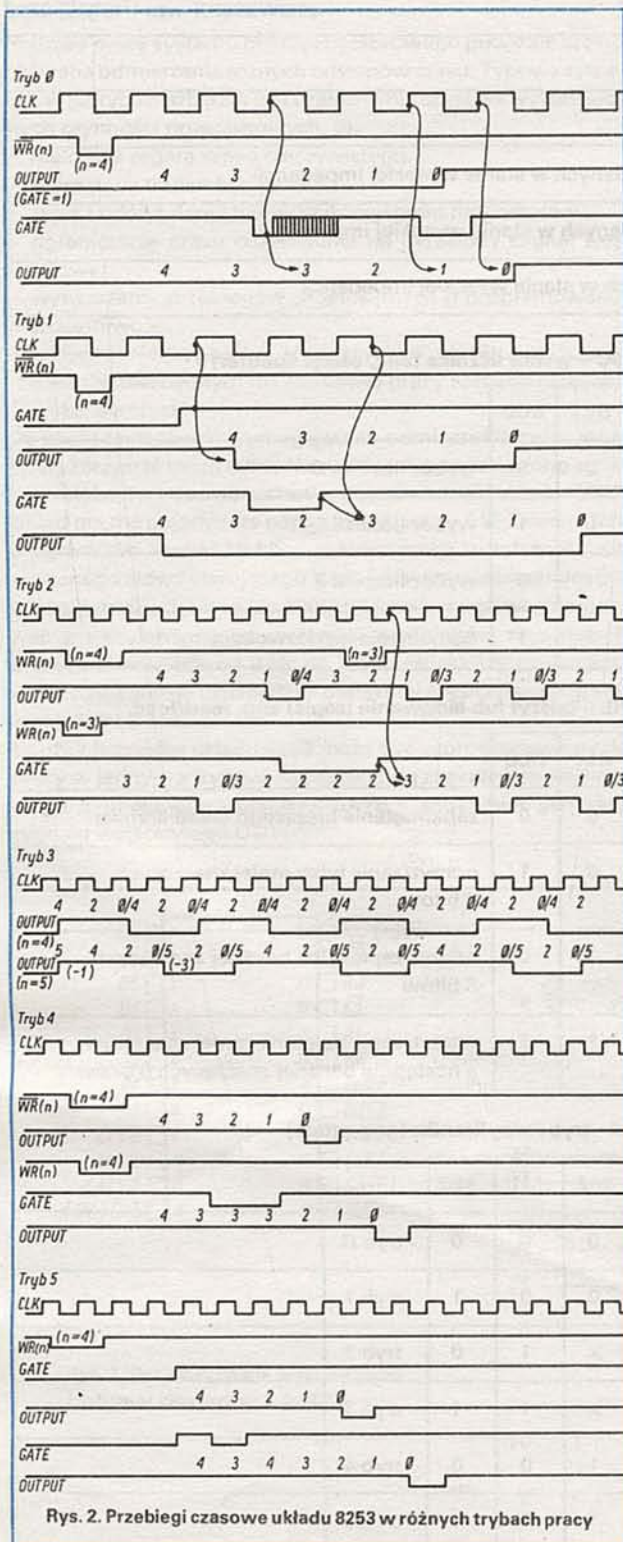
M – tryb pracy licznika (ang. mode)

M2	M1	MØ	
0	0	0	tryb Ø
0	0	1	tryb 1
x	1	0	tryb 2
x	1	1	tryb 3
1	0	0	tryb 4
1	0	1	tryb 5

Pełny zakres zliczania, tj. 65536 przy pracy w kodzie dwójkowym lub 10000 przy pracy w kodzie BCD jest uzyskiwany przez zapis do licznika jako wartość początkowa liczby składającej się z samych zer.
We wszystkich trybach pracy liczniki układu zliczają w dół, od wartości początkowej, zaprogramowanej przez procesor, do zera.

TRYBY PRACY LICZNIKÓW UKŁADU 8253

Sposób pracy liczników układu w poszczególnych trybach pracy przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Przebiegi czasowe układu 8253 w różnych trybach pracy

Tryb Ø. Zgłaszanie przerwania po zaprogramowanym okresie czasu

Wprowadzenie słowa sterującego, określającego tryb pracy Ø powoduje przejście sygnału wyjściowego do stanu niskiego. Po zapisie żądanej wartości licznika, określającej liczbę taktów zegara, po jakiej ma nastąpić zgłoszenie przerwania, wyjście jest utrzymywane w stanie niskim i rozpoczyna się zliczanie (pod warunkiem, że wejściowy sygnał bramkujący jest w stanie wysokim). Gdy licznik osiągnie zero, wyjście przechodzi do stanu wysokiego i pozostaje w nim do chwili zapisu nowego słowa sterującego lub nowej wartości do licznika.
W wypadku, gdy procesor dokona zapisu nowej wartości przed zakończeniem poprzedniego zliczania, następny takt przebiegu zegarowego po zakończeniu zapisu powoduje wpisanie nowej wartości do licznika i kontynuację zliczania w dół, począwszy od tej nowej wartości. W wypadku zapisu jednego słowa (w słowie sterującym RL1 ≠ RLØ) nie następuje zatrzymanie licznika. Gdy zapisywane są dwa słowa (RL1 = RLØ = 1), zapis pierwszego z nich powoduje zatrzymanie zliczania, a zapis drugiego rozpoczęcie zliczania od nowej wartości. We wszystkich trybach pracy, zmiany stanu licznika i zmiany stanu sygnału wyjściowego następują pod wpływem opadającego zbocza przebiegu zegarowego.
Jeżeli w czasie narastającego zbocza przebiegu zegarowego sygnał bramkujący GATE był w stanie wysokim, to najbliższe opadające zbocze tego przebiegu zawsze powoduje zmianę stanu licznika, bez względu na aktualny stan sygnału GATE. Oznacza to, że stan sygnału bramkującego jest testowany tylko w czasie narastającego zbocza przebiegu zegarowego. Jeżeli sygnał GATE będzie w stanie niskim, to najbliższe opadające zbocze przebiegu zegarowego nie spowoduje zmiany zawartości licznika, również bez względu na aktualny stan tego sygnału.
Tryb Ø jest zwykle wykorzystywany do odmierzania zaprogramowanego okresu czasu i sygnalizowania tego zgłoszeniem przerwania do procesora.

Tryb 1. Wytwarzanie pojedynczego impulsu

Sygnał wyjściowy przechodzi w tym trybie pracy do stanu niskiego w następnym takcie zegara po przejściu sygnału bramkującego do stanu wysokiego. Powrót sygnału wyjściowego do stanu wysokiego następuje po zliczeniu do zera. Zapis nowej wartości w trakcie zliczania nie wpływa na aktualnie odmierzony czas. Dopiero następne wyzwolenie narastającym zboczem sygnału GATE spowoduje odliczanie od tej nowej wartości. Stan licznika może być w dowolnej chwili odczytany przez procesor, bez wpływu na zliczanie. Widać tu funkcję rejestrów sprzężonych z każdym licznikiem układu. Narastające zbocze sygnału bramkującego, w trakcie zliczania, powoduje ponowne załadowanie wartości początkowej do licznika, czyli wydłużenie generowanego impulsu.

Tryb 2. Cykliczne wytwarzanie impulsów

Sygnał wyjściowy przechodzi do stanu niskiego każdorazowo, gdy licznik doliczy do jednego i powraca do stanu wysokiego po jednym okresie przebiegu zegarowego. W chwili powrotu do stanu wysokiego następuje ponowne załadowanie wartości początkowej do licznika i kontynuowane jest zliczanie w dół.

Zapis nowej wartości w trakcie zliczania nie zmienia momentu wytworzenia najbliższego impulsu wyjściowego (o niskim poziomie logicznym), ale następny odstęp między impulsami wyjściowymi będzie zależał od tej nowej wartości. Przejście sygnału bramkującego do stanu niskiego wymusza wysoki poziom sygnału wyjściowego. Po powrocie sygnału GATE do stanu wysokiego licznik rozpoczyna odliczanie taktów zegara od wartości początkowej.

Wykorzystanie sygnału GATE umożliwia więc synchronizację pracy licznika ze współpracującym urządzeniem zewnętrznym.

Synchronizacja ta może zostać również dokonana programowo, gdyż odliczanie czasu może być zainicjowane przez zapis słowa sterującego i zapis odpowiedniej wartości do licznika.

Gdy sygnał GATE jest utrzymywany w stanie wysokim, rozpoczyna się ono po jednym takcie przebiegu zegarowego od chwili zakończenia zapisu wartości początkowej.

Tryb 3. Generator symetrycznego przebiegu prostokątnego

Gdy do licznika wprowadzono liczbę parzystą, to przebieg wyjściowy ma wypełnienie 1/2. Gdy liczba ta jest nieparzysta, to stan wysoki sygnału wyjściowego jest dłuższy o jeden takt zegara od stanu niskiego. W wypadku liczby parzystej każdy takt przebiegu zegarowego powoduje zmniejszanie zawartości licznika o 2. Osiągnięcie zera powoduje zmianę stanu sygnału wyjściowego, ponowne załadowanie wartości początkowej do licznika i kontynuację procesu.

W wypadku wprowadzenia liczby nieparzystej, pierwszy takt przebiegu zegarowego, gdy sygnał wyjściowy jest w stanie wysokim, powoduje zmniejszenie zawartości licznika o 1, a gdy w stanie niskim – zmniejszenie o 3. Kolejne takty przebiegu zegarowego powodują zmniejszanie zawartości o 2, zmianę stanu sygnału wyjściowego po osiągnięciu zera, załadowanie wartości początkowej i kontynuację zliczania. Niski poziom sygnału bramkującego wymusza wysoki poziom sygnału wyjściowego i zatrzymanie zliczania, które po powrocie sygnału GATE do wysokiego jest kontynuowane.

Tryb 4. Programowo wyzwalany układ wytwarzania pojedynczego impulsu po zaprogramowanym czasie

Wpisanie słowa sterującego, określającego ten tryb pracy powoduje przejście sygnału wyjściowego do stanu wysokiego. Po załadowaniu żądanej wartości licznik rozpoczyna zliczanie w dół. Gdy osiągnie zero, sygnał wyjściowy przechodzi do stanu niskiego na jeden okres przebiegu zegarowego, po czym wraca do stanu wysokiego. Licznik zostaje zatrzymany.

Niski poziom sygnału bramkującego powoduje wstrzymanie zliczania, czyli wydłużenie czasu od programowego wyzwolenia licznika do chwili generacji impulsu.

Tryb 5. Układ wytwarzania pojedynczego impulsu po zaprogramowanym czasie, wyzwalany sprzętowo

Zliczanie w dół rozpoczyna się w chwili przejścia sygnału bramkującego do stanu wysokiego. Gdy sygnał bramkujący przechodzi w trakcie zliczania do stanu niskiego, praca licznika jest wstrzymywana. Po powrocie sygnału GATE do stanu wysokiego zliczanie jest rozpoczynane od wartości początkowej. Po doliczeniu do zera następuje wytworzenie impulsu wyjściowego o niskim poziomie logicznym i czasie trwania równym jednemu okresowi przebiegu zegarowego. Licznik zostaje zatrzymany.

* * *

Przedstawiony w cyklu artykułów przegląd układów należących do rodziny mikroprocesora 8080 nie wyczerpuje oczywiście wszystkich produkowanych układów. Z konieczności ograniczono się do szczegółowego przedstawienia układów najbardziej popularnych i obecnie produkowanych w Polsce lub w innych krajach socjalistycznych.

Mikrokomputer MERITUM

JAROSŁAW GÓRNY

W artykule przedstawiono popularny mikrokomputer MERITUM produkowany przez zakłady MERA-ELZAB w Zabrzu. Autor przedstawił kilka własnych spostrzeżeń i uwag, które pozwalają skorzystać z „ukrytych" możliwości mikrokomputera oraz uniknąć błędów w pewnych sytuacjach, źle opisanych w dokumentacji.

Konstrukcja mikrokomputera MERITUM-I od strony sprzętowej i oprogramowania jest wzorowana na mikrokomputerze TRS-80/II produkowanym przez amerykańską firmę RADIO-SHACK (obecnie TANDY). Zmiany zostały podyktowane koniecznością dostosowania układu do podzespołów mikroprocesorowych dostępnych na polskim rynku. Mimo to większość programów napisanych dla TRS-80 działa poprawnie na MERITUM.

MERITUM-I składa się z mikrokomputera zintegrowanego z klawiaturą, zasilacza sieciowego (dostarczającego napięć: +5 V/3 A, +12 V/1 A i –5 V/0,2 A) oraz monitora telewizyjnego typu NEPTUN 156. Przyłączenie telewizora jest możliwe jedynie poprzez adapter OTV – modulator pracujący w 1...6 kanale TV. W modulatorze zastosowano typowy układ scalony MC1374.

We wrześniu 1985 r. rozpoczęto seryjną produkcję mikrokomputera MERITUM-II będącego „dyskową" wersją MERITUM-I. Podstawowy zestaw tej wersji tworzy mikrokomputer MERITUM-I model 2, jednostka dysków elastycznych 5 1/4" z dwoma napędami dysków i zasilaczem impulsowym (+5 V/10 A, +12 V/4 A, –12 V/1 A) oraz monitor telewizyjny. Model 2 różni się od modelu 1 zmianami w oprogramowaniu, zbiorem wyświetlanych znaków alfabetycznych, dodatkowym portem równoległym do współpracy ze stacją dysków elastycznych oraz udoskonaloną klawiaturą.

PROCESOR

W mikrokomputerze zastosowano mikroprocesor U880D, odpowiednik mikroprocesora Z80 produkowany w NRD. Wszystkie linie adresowe i wyjściowe linie sterujące zostały wyposażone w bufor z układami UCY74S416 i SN74125. Zapobiega to nadmiernemu obciążeniu tych linii, co mogłoby doprowadzić do uszkodzenia mikroprocesora. Szynę danych pozostawiono bez bufora. Obciążają ją jedynie układy wykonane w technologii MOS i bufory klawiatury – UCY74S426. Układ zerowania (Reset) jest synchronizowany sygnałem $\overline{M1}$ procesora. Nie wykorzystane wejściowe linie sterujące są dołączone poprzez rezystory do napięcia zasilającego +5 V.

Do procesora jest doprowadzany sygnał zegarowy Φ o czasie równym T = 600 ns.

PAMIĘĆ

Oprogramowanie podstawowe MERITUM jest zapisane w pamięci EPROM typu K573RF2 (radziecki odpowiednik pamięci 2 kB typu 2716). 12 kB zajmuje rezydujący interpreter języka BASIC, a 2 kB zajmują procedury programowania portów we/wy, obsługi drukarki i przerwania NMI, które nie „zmieściły się" w 12 kB. W modelu 1 MERITUM umieszczony jest poza tym program monitora. W modelu 2, w miejscu monitora, znajdują się procedury obsługi stacji dysków elastycznych poprzez dodatkowy port równoległy typu MCY7855.

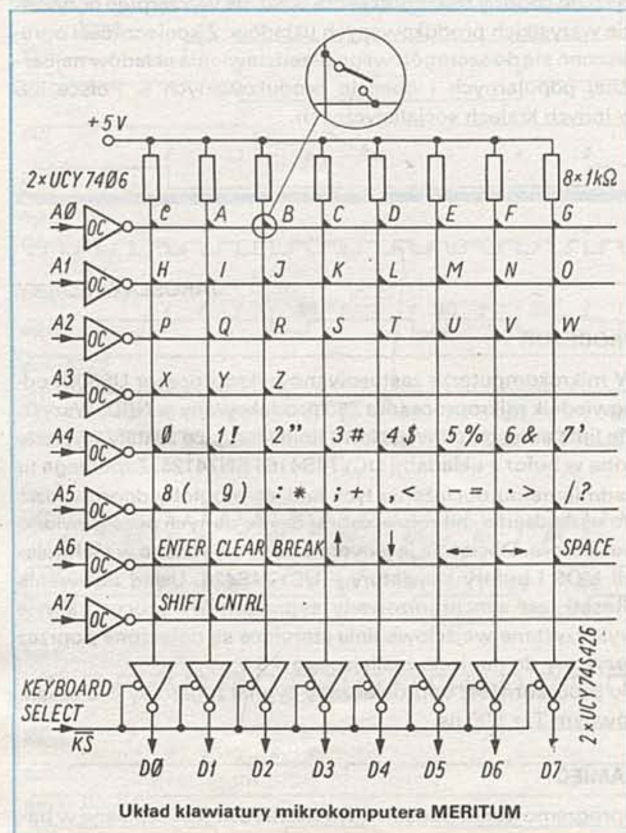
Pamięć operacyjna RAM mikrokomputera jest zbudowana z pamięci dynamicznych K565RU3 (radziecki odpowiednik pamięci 4116). Użytkownik ma do dyspozycji jedynie około 15 kB, gdyż część pamięci zajmują zmienne systemowe. Na życzenie użytkownika w MERA-ELZAB pamięć jest rozszerzana do 32 kB

lub 48 kB. W pierwszym przypadku rozszerzenie tworzy osiem dodatkowych układów 4116. W drugim, zamiast pamięci 16 kB montowana jest pamięć 64 kB, którą tworzą układy scalone 4164 odpowiednio zablokowane dla adresów zajętych przez pamięć EPROM.

Trzecim rodzajem pamięci jest video-RAM zajmująca 1 kB i utworzona z dwóch układów scalonych typu 2114. Umożliwia ona wyświetlanie informacji na ekranie monitora w formie 15. wierszy po 64 lub 32 znaki. Oprócz znaków alfanumerycznych możliwe jest wyświetlanie 64 znaków graficznych. W ten sposób stworzono pseudografikę 128 na 48 punktów, dostępnych programowo przy użyciu instrukcji: SET, RESET i POINT. Zbiór znaków alfanumerycznych i graficznych jest określony przez generator znaków, umieszczony w pamięci EPROM typu 2716 w modelu 1, a 2732 w modelu 2. Generator znaków nie jest dostępny od strony procesora. Znajduje się w układzie wytwarzania sygnału wizyjnego.

W obszarze pamięci dostępnej od strony procesora, oprócz pamięci RAM i EPROM znajduje się klawiatura mikrokomputera. Tworzy ją matryca 8×8, której wiersze dołączone są poprzez negatory typu OC z liniami adresowymi, a kolumny przez bufory z liniami danych.

Na rys. 1 przedstawiono rozmieszczenie znaków w matrycy klawiatury.



Układ klawiatury mikrokomputera MERITUM

Pamięci są dekodowane za pomocą układów: UCY74155, MH74188 (PROM) i SN7432. Mapa pamięci jest przedstawiona w tablicy 1.

UKŁADY WE/WY

Mikrokomputer jest wyposażony w 5 różnych układów we/wy: port równoległy MCY7855, port szeregowy MCY7851, timer 8253, port dźwiękowy i interface magnetofonu. W modelu 2 MERITUM dodatkowy port równoległy MCY7855 jest przeznaczony do współpracy ze stacją dysków. Adresy tych układów są umieszczone w tablicy 2.

Tablica 1. **Mapa pamięci mikrokomputera MERITUM**

Adres początku	Adres końca	Zastosowanie
0 (0000H)	14335 (37FFH)	pamięć EPROM – oprogramowanie mikrokomputera MERITUM
14336 (3800H)	15359 (3BFFH)	pamięć klawiatury (powielona 4-krotnie)
15360 (3C00H)	16383 (3FFFH)	pamięć ekranu
16384 (4000H)	32767 (7FFFH)	pamięć operacyjna RAM wersja 16 kB (dla użytkownika dostępna od adresu 42E9H)
–32768 (8000H)	–16385 (BFFFH)	pamięć operacyjna RAM wersja 32 kB
–16384 (C000H)	–1 (FFFFH)	pamięć operacyjna RAM wersja 48 kB

Nie będę zajmował się sposobami programowania tych portów. Chciałbym jedynie podzielić się z użytkownikami MERITUM pewnymi spostrzeżeniami. Przy programowaniu portu równoległego MCY7855 należy pamiętać, żeby bit PC7 portu C pracował zawsze jako wyjście z wartością „0". Bit ten steruje przerwaniem niemaskowalnym NMI, które mogłoby „zaszkodzić" programowi użytkownika.

Licznik L2 układu 8253 na wejściu zegarowym CLK2 ma doprowadzony sygnał zegara mikroprocesora Φ. Pracuje w trybie zliczania impulsów. Służy do generowania sygnału NMI po naciśnięciu klawisza NMI lub podania „1" do wyjścia PC7 portu równoległego. Licznik L1 jest wykorzystany do generowania przerwania maskowalnego INT. Do wejścia zegarowego CLK1

Tablica 2. **Mapa układów we/wy**

Adres dziesiętny	Adres HEX	Port	Zastosowanie
255	0FFH	–	interface magnetofonu
254	0FEH	–	interface dźwiękowy
253	0FDH	8251-C/S	interface RS232C
252	0FCH	8251-DATA	
251	0FBH	8253-RS	liczniki programowane
250	0FAH	8253-L2	– generacja NMI
249	0F9H	8253-L1	– generacja INT
248	0F8H	8253-L0	– zegar 8251
247	0F7H	8255-RS	interface równoległy
246	0F6H	8255-PC	– port C
245	0F5H	8255-P8	– port B
244	0F4H	8255-PA	– port A
243	0F3H	8255-RS	interface równoległy do
242	0F2H	8255-PC	współpracy ze stacją
241	0F1H	8255-PB	dysków elastycznych
240	0F0H	8255-PA	(tylko w modelu 2)
3	03H	8253-RS	interface dźwiękowy
2	02H	8253-L2	(wersja przyszłościowa)
1	01H	8253-L1	
0	00H	8253-L0	

jest doprowadzany sygnał o częstotliwości 1 MHz. Licznik L0 pracuje jako dzielnik częstotliwości 2 MHz. Dostarcza sygnałów zegarowych TxC i RxC do układu MCY7851. Aby zmienić szybkość transmisji przez interface RS232C, sterowany przez ten układ, należy wpisać do licznika L0 dane przedstawione w tablicy 3 w odpowiedniej kolejności.

Tablica 3. **Sposób programowania szybkości transmisji**

Szybkość transmisji (body)	Dane wpisywane do licznika L0
75	131,6 (83H, 06H)
150	65, 3 (41H, 03H)
300	161, 1 (A1H, 01H)
600	208, 0 (DOH, 00H)
1200	104, 0 (68H, 00H)
2400	52, 0 (34H, 00H)
4800	26, 0 (1AH, 00H)
9600	13, 0 (0DH, 00H)

W porcie magnetofonowym nie są wykorzystane wszystkie bity danych. Przy odczycie aktywny jest tylko najstarszy bit D7. Przy zapisie bity D0 i D1 określają wielkość napięcia na wyjściu magnetofonowym, bit D2 określa liczbę kolumn wyświetlanych na ekranie monitora („0" – 64 kolumny, „1" – 32 kolumny). Radzę, aby dane wpisywane do portu magnetofonu wpisywać do komórki pamięci o adresie dziesiętnym 16445, która odzwierciedla stan tego portu. Zapobiegnie to wielu niemiłym niespodziankom związanym ze sposobem wyświetlania informacji na ekranie.

Użytkownik ma do dyspozycji także port dźwiękowy. Aby uzyskać dźwięk trzeba jednak wpisywać do niego na przemian „0" i „1" na najmłodszym bicie D0. A oto program w języku wewnętrznym procesora Z80, który można wpisać za pomocą programu monitora, a który umożliwia uzyskanie większej skali dźwięków niż program napisany w BASIC'u.

```
OE, czas              LD     C, czas
3E, 01       lp:      LD     A, 1
D3, FE                OUT    (OFEH), A
O6, dana 1            LD     B, dana 1
10, FE       p1:      DJNZ   p1
3E, 00                LD     A, 0
D3, FE                OUT    (OFEH), A
O6, dana 2            LD     B, dana 2
10, FE       p2:      DJNZ   p2
OD                    DEC    C
20, ED                JR     NZ, lp
C9                    RET
```

Dana 1 i dana 2 określają częstotliwość dźwięku wg wzoru:

$$f = \frac{1}{(56 + 13 \cdot (\text{dana } 1 + \text{dana } 2)) \cdot 600 \cdot 10E-9}$$

Czas określa długość dźwięku wg wzoru:

$$t \cong \text{czas} \cdot \frac{1}{f}$$

Jeżeli w komórce o adresie dziesiętnym 16526 umieścimy młodszą, a w komórce o adresie 16527 starszą część adresu procedury dźwiękowej, to będzie możliwe wywołanie jej z BASIC'a przy użyciu instrukcji USR (O).

W MERITUM-I modelu 2 przewidziane jest zastosowanie układu 8253 jako trójkanałowego generatora dźwiękowego. Trzy niezależne przebiegi prostokątne będą sumowane we wzmacniaczu operacyjnym μA741 razem z sygnałem dotychczasowego portu dźwiękowego.

PROGRAM MONITORA

W oprogramowaniu MERITUM-I modelu 1 jest umieszczony program monitora, o którym producent nie informuje użytkowników. Jest to program bardzo pomocny przy uruchomianiu programów napisanych w języku wewnętrznym procesora. Aby go uruchomić należy wykorzystać instrukcję SYSTEM w następujący sposób:

> SYSTEM (ENTER)

★ ?/12288 (ENTER)

★

Pojawi się wówczas gwiazdka oznaczająca gotowość monitora. Do dyspozycji mamy 7 poleceń:

a) ★ D adr1, adr2 – Wyświetl pamięć od adresu adr1 do adresu adr2.

b) ★ T adr1, adr2, k – Testuj pamięć od adresu adr1 do adresu adr2 k-krotnie

c) ★ M adr, (d) – Przeglądanie pamięci od adresu adr. Jeśli naciśniemy klawisz ENTER, to przechodzimy do zawartości komórki o następnym adresie. Możemy zmienić zawartość komórki pamięci wprowadzając daną d i naciskając klawisz ENTER. Wyjście z tego trybu przez naciśnięcie klawisza ".".

d) ★ P W adr, d – Zapis do portu o adresie adr danej d

e) ★ P R adr – Odczyt z portu o adresie adr

f) ★ X (r) – Wyświetlenie stanu rejestrów procesora lub modyfikacja, gdy pojawi się parametr r – nazwa rejestru: A, F, B, C, D, E, H, L, M – (HL), S – (SP), P – (PC).

g) ★ E pc., (adr) – Skok do procedury o adresie zawartym w rejestrze P lub pod adres adr. Rejestry pobierają wartości przedstawione za pomocą komendy X.

Wszystkie adresy i dane należy podawać w układzie szesnastkowym. Program monitora wykorzystuje komórki od adresu 7F90H do adresu 7FDOH: dlatego programy uruchomiane nie powinny zajmować tego obszaru.

W mikrokomputerze ZX SPECTRUM i wielu innych, większość programów po wczytaniu z taśmy magnetofonowej do pamięci uruchomia się samoczynnie. Nie wszyscy użytkownicy MERITUM-I wiedzą, że jest to możliwe w ich mikrokomputerze. Samoczynnie uruchomiają się tylko programy napisane w języku wewnętrznym procesora przy użyciu programu ASSEMBLERA. Dla tych użytkowników, którzy nim dysponują, przedstawiamy sposób pisania podobnych programów. Na początku lub końcu tekstu źródłowego programu należy umieścić następującą deklarację:

```
ORG 401EH
DEFW START
```

START, to adres startowy naszego programu. W komórce o adresie 401EH i w komórce 401FH znajduje się adres procedury obsługi ekranu monitora.

Jeżeli umieścimy tu adres START, to po zakończeniu wczytywania programu, mikrokomputer chcąc wyświetlić komunikat "★?", zacznie wykonywać nasz program.

Gdy w naszym programie wykorzystujemy procedurę obsługi ekranu, to musimy ustawiać poprzednią wartość pod tymi adresami w następujący sposób:

```
START: LD HL,0458H
       LD (401EH), HL
```

Powyższy fragment najlepiej umieścić na samym początku programu.

LITERATURA

[1] K. Badźmirowski, J. Pieńkos, W. Piestrzyński: Systemy mikroprocesorowe

[2] P. Misiurewicz: Układy mikroprocesorowe

[3] Praca zbiorowa pod przewodnictwem J. Baranowskiego: Modułowe systemy mikrokomputerowe

[4] Dokumentacja techniczno-ruchowa mikrokomputera MERITUM-I, nr ewidencyjny 44990000

[5] Podręcznik programowania i użytkowania BASIC-MERITUM, nr ewidencyjny 44990001

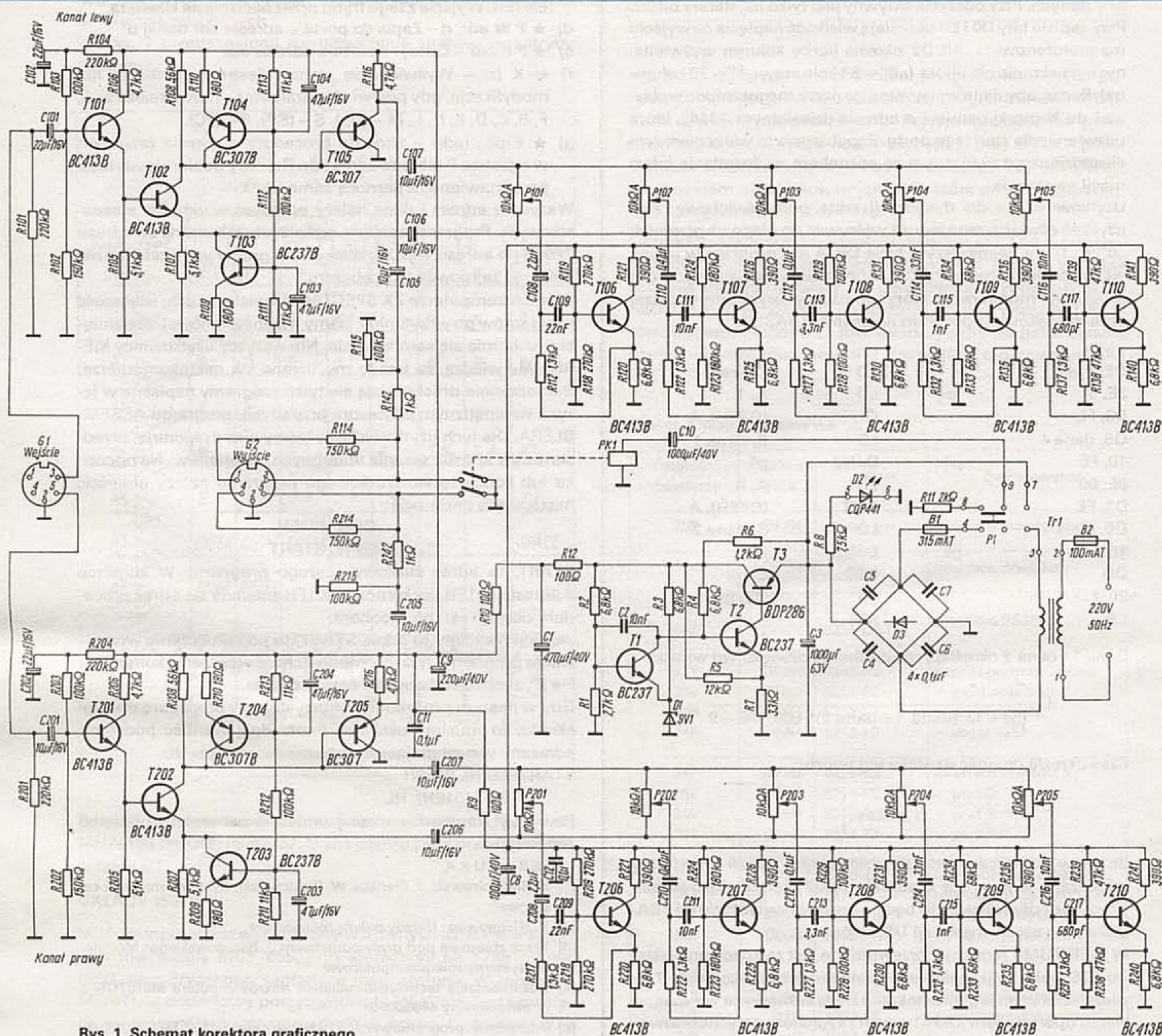
mgr inż. KAZIMIERZ MONKIEWICZ

Graficzny korektor charakterystyki częstotliwości

Korektor charakterystyki częstotliwości (ang. Equalizer, Audio Equalizer, Graphic Equalizer) coraz częściej jest włączany w skład elektroakustycznych zestawów hi-fi. Dzięki możliwości wzmocnienia lub osłabienia określonych częstotliwości akustycznych korektor umożliwia regulację barwy tonu, a także skorygowanie wad akustycznych pomieszczenia odsłuchowego (rezonanse), charakterystyk przenoszenia przetwornika gramofonowego lub zespołów głośnikowych. Opisany korektor został zaprojektowany jako uzupełnienie zestawu typu 8010 (po pewnej adaptacji wejścia wzmacniacza PW 8010 – dodatkowe gniazdo). Korektor może być zastosowany i do innych zestawów.

W zestawie elektroakustycznym korektor jest włączony między przedwzmacniacz lub tuner, a wzmacniacz mocy. Wzmocnienie przy charakterystyce płaskiej powinno być równe 1.

Najczęściej spotykanym rozwiązaniem jest korektor z podziałem częstotliwości co jedną oktawę; ma on 10 częstotliwości regulowanych. Wersje uproszczone ko-

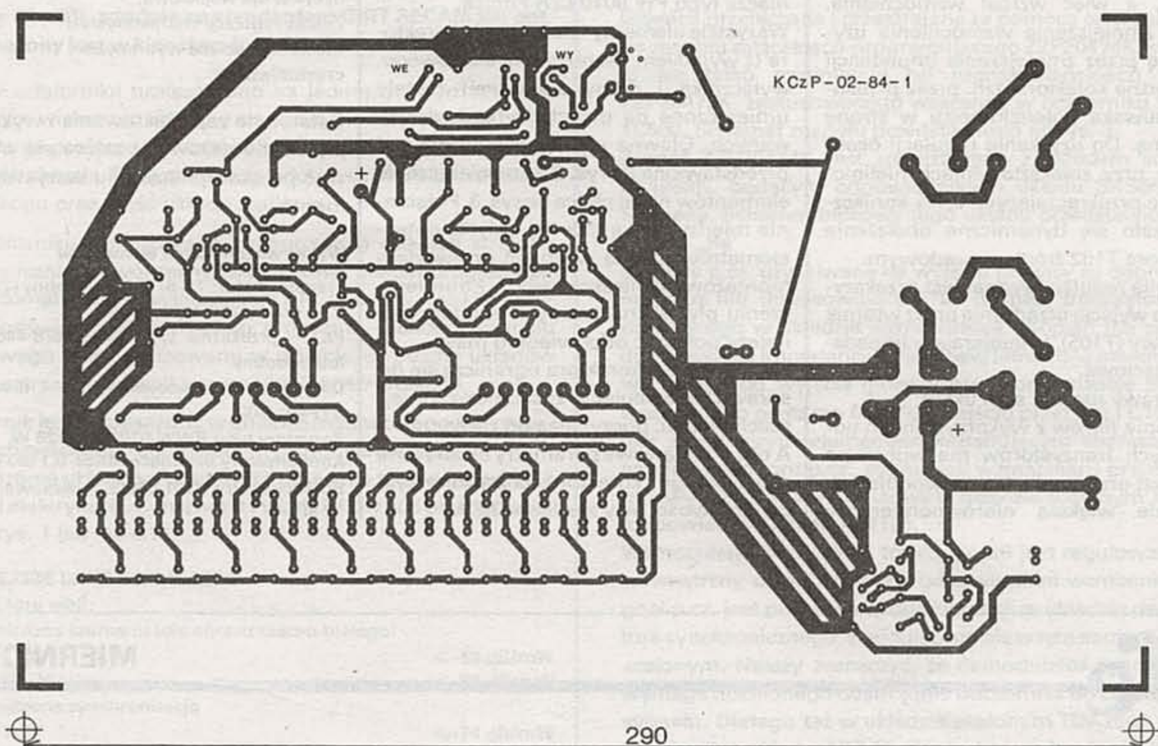


Rys. 1. Schemat korektora graficznego

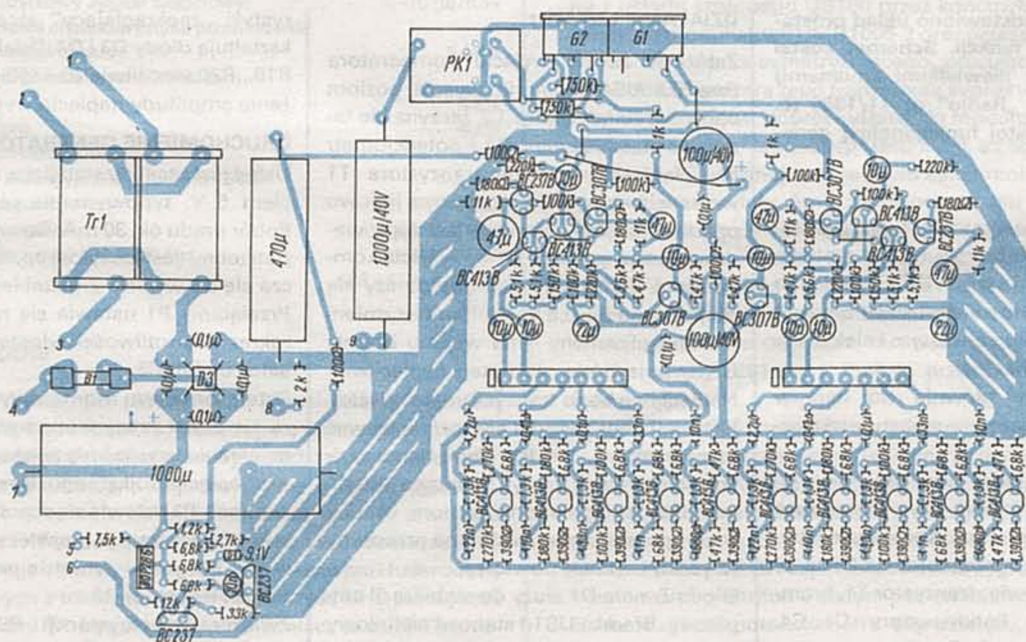
rektorów mają 5...6 częstotliwości regulowanych (co 2. oktawy). Profesjonalne korektory dają możliwość regulacji w pasmach 1/3 oktawy. Powszechnie stosowany zakres regulacji wzmocnienia dla poszczególnych, wybranych częstotliwości wynosi ± 12 dB, rzadziej ± 15 dB.

Zaprojektowany, popularny korektor graficzny ma dwa niezależne, regulowane kanały z podziałem pasma akustycznego na 5 zakresów. Zakres regulacji dla poszczególnych wybranych częstotliwości wynosi około ± 10 dB. Przyjęto następujące częstotliwości środkowe: 60 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 3,5 kHz, 12 kHz.

Schemat elektryczny korektora przedstawiono na rys. 1. Każdy kanał korektora składa się z dwóch członów funkcjonalnych: układu regulacyjnego wraz z układami wejścia i wyjścia (tranzystory T101...T105) oraz układu filtrów (tranzystory T106...T110). Sygnał wejściowy jest przesyłany przez wtórnik emiterowy (T101) do tranzystora regulacyjnego (T102), którego wzmocnienie zależy od impedancji zespołu filtrów szeregowych, włączonego między kolektor a emiter te-



Rys. 2. Płytka montażowa



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce montażowej

go tranzystora. Moduł tej impedancji jest najmniejszy dla częstotliwości środkowej każdego filtru.

Za pomocą potencjometrów P101...P105 filtry można włączać zarówno w obwód kolektora, jak i emitera tranzystora regulacyjnego. Możliwe jest dzięki temu zmniejszanie lub zwiększanie wzmocnienia układu. Przesunięcie suwaka potencjometru w stronę emitera powoduje zmniejszenie impedancji w obwodzie emitera, a więc wzrost wzmocnienia. Z kolei zmniejszenie wzmocnienia uzyskuje się przez zmniejszenie impedancji w obwodzie kolektora, tzn. przez przesunięcie suwaka potencjometru w stronę przeciwną. Do uzyskania regulacji około ±10 dB przy zniekształceniach nieliniowych nie przekraczających 0,1% konieczne okazało się dynamiczne obciążenie tranzystora T102 źródłem prądowym.

Ze stopnia regulacji sygnał jest przekazywany do wyjścia urządzenia przez wtórnik emiterowy (T105), zmniejszający impedancję wyjściową.

Kanał prawy ma taki sam układ.

Wykonanie filtrów z wykorzystaniem pojedynczych tranzystorów ma wpływ na niski koszt urządzenia, lecz powoduje jednocześnie większą nierównomierność wzmocnienia (tłumienia) w skrajnych położeniach regulatorów. Takie rozwiązanie układowe odpowiada wymaganiom na sprzęt hi-fi średniej klasy.

W korektorze zastosowano prosty układ opóźnionego włączania i szybkiego wyłączania korektora (PK1, C10, R11), co wpływa korzystnie na jego współpracę z innymi urządzeniami zestawu.

W konstrukcji obudowy korektora wykorzystano elementy mechaniczne wzmacniacza typu PW 8010 ŁZR Fonica.

Wszystkie elementy i podzespoły korektora (z wyjątkiem bezpiecznika sieciowego, wyłącznika i diody świecącej) zostały umieszczone na dwóch płytkach drukowanych. Główna płytka montażowa jest przedstawiona na rys. 2, a rozmieszczenie elementów na tej płytce na rys. 3. Połączenia między płytką główną i płytką potencjometrów można wykonać przewodem montażowym nie ekranowym. Po umieszczeniu płytek drukowanych w obudowie należy połączyć odpowiednio masy.

Uruchomienie korektora ogranicza się do sprawdzenia napięć w zasadniczych miejscach układu, poczynając od zasilacza.

A oto podstawowe parametry elektryczne modelowego korektora charakterystyki częstotliwości przy zasilaniu 32 V.

Znamionowe napięcie wejściowe i wyjściowe R_{obc} = 4,7 kΩ:	0,775 V
Maksymalne napięcie wejściowe, h≤0,3%:	3 V
Współczynnik zawartości harmonicznych w pasmie częstotliwości 20...20 000 Hz, przy U_{wy} = 0,775 V:	≤0,02%
Zniekształcenia intermodulacyjne:	0,07%
Odstęp sygnału od zakłóceń przy U_{wy} = 0,775 V:	>80 dB
Przesłuch między kanałami:	
przy częstotliwości 1000 Hz	72 dB
w pasmie 250...10 000 Hz	51 dB
Rezystancja wejściowa:	≈50 kΩ
Zakres regulacji charakterystyki częstotliwości dla wybranych częstotliwości:	±10 dB

Ostateczne zaprojektowanie i wykonanie płytek montażowych zaleca się zrealizować po skompletowaniu wszystkich elementów.

Wykaz ważniejszych elementów

Transformator: TS-8/15 lub podobny (22...24 V)
P1 – przełącznik typu Isostat
PK1 – przekaźnik typu MTwd-6/8-4463-162-5 lub podobny
D3 – mostek prostowniczy lub 4 diody typu BYP401/100
Rezystory typu RWW-0207-0, 0,125 W
Kondensatory blokujące MKSE 0,1 μF/100 V
Potencjometry P101...P105 suwakowe, SVP30, 10 kΩ-A



MIERNICTWO

Prosty generator funkcji

STANISŁAW PIÓRKOWSKI

W artykule przedstawiono układ prostego generatora funkcji. Schemat został zaczerpnięty (z niewielkimi zmianami) z miesięcznika „Radio" nr 11/1980 (Ł. Anufriew: „Prostoj funkcjonalnyj generator").

W opisanym generatorze funkcji zastosowano krajowe bramki NAND z otwartym kolektorem typu UCY7401N lub UCY7403N. Wydaje się możliwe zastosowanie inwerterów z otwartym kolektorem UCY7406N, UCY7416N.

Generator służy głównie do napraw i szybkiego testowania sprzętu elektroakustycznego.

Schemat generatora przedstawiono na rysunku. Układ zawiera trzy podstawowe bloki generatora funkcji. Komparator zbudowany jest przy użyciu bramek US1a, b, integrator stanowią: tranzystor T1, bramka US1c oraz kondensatory C1...C4. Bramka US1d, diody D3, D4 i rezystory R14...R17 tworzą przekształtnik napięcia trójkątnego na sinusoidalne.

DZIAŁANIE UKŁADU

Załóżmy, że na wyjściu komparatora (bramka US1b) panuje wysoki poziom napięcia. Kondensator C2 zaczyna się ładować przez rezystor R7 i potencjometr P1. Napięcie na bazie tranzystora T1 wzrasta, a na wyjściu integratora liniowo opada. Napięcie wyjściowe jest doprowadzane przez rezystor R4 do wejścia komparatora US1a. Gdy napięcie obniży się do poziomu ok. 0,5 V, komparator zmieni stan na przeciwny – na wyjściu bramki US1b pojawi się niski stan napięciowy. Napięcie na bazie tranzystora jest wyższe i kondensator zaczyna się rozładowywać przez elementy R7, P1. Napięcie na wyjściu integratora zaczyna liniowo wzrastać. Gdy osiągnie ono poziom ok. 3,7 V komparator zmienia stan na przeciwny (wysoki) i cykl się powtarza.

Dioda Zenera D1 służy do stabilizacji amplitudy. Bramka US1d stanowi nieliniowy wzmacniacz przekształcający napięcie trójkątne na napięcie zbliżone do sinusoidalnego. Nieliniowy przebieg charakterystyki „zaokrąglający" szczyty trójkąta kształtują diody D3 i D4. Dzielnik napięcia R18...R20 umożliwia 10- i 100-krotne obniżenie amplitudy napięcia wyjściowego.

URUCHOMIENIE GENERATORA

Układ jest zasilany stabilizowanym napięciem 5 V, typowym dla układów TTL. Pobór prądu ok. 30 mA. Do uruchomienia potrzebny jest oscyloskop, który przyłącza się do wyjścia 2 (przebieg trójkątny). Przełącznik P1 ustawia się na środkowy zakres częstotliwości włączając kondensator C2 lub C3.

Potencjometrem montażowym R1 dobiera się punkt pracy komparatora tak, aby na ekranie uzyskać nie zniekształcony obraz napięcia trójkątnego. Następnie potencjometr P1 ustawia się w położenie minimalnej rezystancji (największa częstotliwość) i reguluje symetrię przebiegu doborem rezystora R8.

Zwiększenie rezystancji R8 powoduje zwiększenie stromości zbocza opadającego przebiegu. Jeżeli nawet mimo całkowi-

Cd. na str. 22

Odbiornik telewizji kolorowej NEPTUN 505

Odbiornik NEPTUN 505 produkowany w Gdańskich Zakładach Elektronicznych UNITRA-UNIMOR jest przeznaczony do odbioru telewizyjnych programów kolorowych i czarno-białych, emitowanych w zakresach I...III (kanały 1...12) oraz IV...V (kanały 21...60), zgodnie ze standardem OIRT SECAM IIIb opt. Wyposażony jest w kineskop typu PIL S4 o przekątnej 56 cm.

Układy odbiornika umieszczono na jednopłytowym chassis, przy czym większość układów stanowią moduły, jedynie układ odchylania poziomego i część układów zasilania są rozmieszczone na chassis. Poza chassis znajdują się tylko bloki regulacji i kineskopu oraz część układu zasilania.

W odbiorniku zastosowano zintegrowaną głowicę strojoną elektronicznie, nowoczesny, szufladkowy zespół programujący z automatycznym wyłącznikiem ARCz i estetyczną klawiaturą z podświetlanym numerem programu. Dekoder sygnału kolorowego jest zrealizowany w oparciu o rodzinę układów scalonych średniej skali integracji MCA640-MCA660.

Odbiornik jest wyposażony w gniazdo magnetofonowe i gniazdo słuchawkowe o regulowanym poziomie głośności.
Rozwiązanie układowe odbiornika zapewnia dużą oszczędność energii elektrycznej. Schemat OTVC NEPTUN 505 przedstawiono na rys. 1 (str. 16–17).

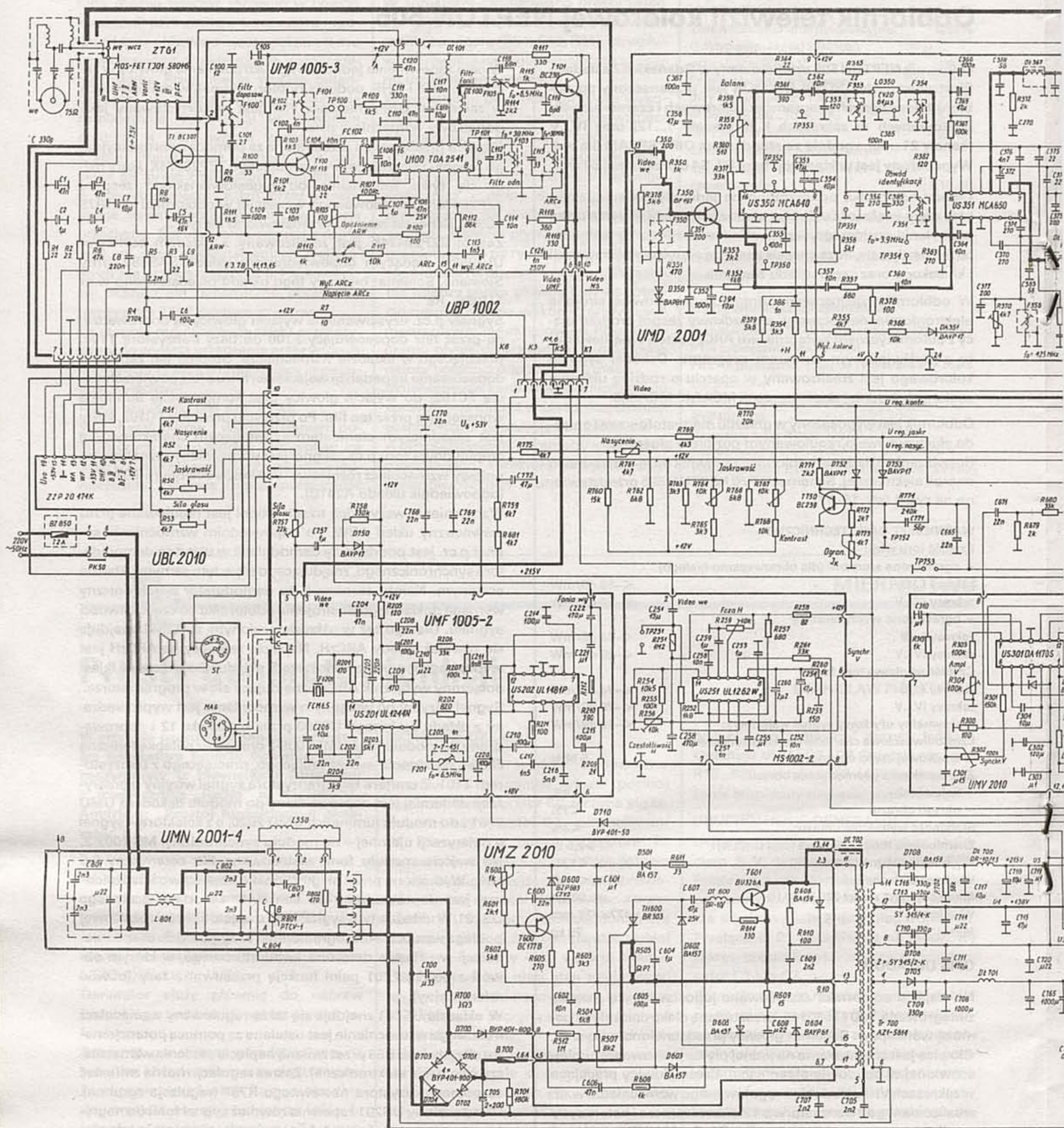
WAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

Czułość toru wizji:	
– ograniczona szumami (dla obrazu czarno-białego)	
zakresy I...III	<-59 dB/mW
zakresy IV...V	<-53 dB/mW
– ograniczona synchronizacją	
zakresy I...III	<-74 dB/mW
zakresy IV...V	<-68 dB/mW
Czułość użytkowa toru fonii:	
zakresy I...III	<-74 dB/mW
zakresy IV...V	<-70 dB/mW
Maksymalny użytkowy sygnał wejściowy:	<-10 dB/mW
Częstotliwościowa charakterystyka przenoszenia w środkowej części obrazu:	5 MHz
Zniekształcenia geometryczne obrazu:	
– liniowości	<8%
– obrysu obrazu	<3%
Stabilność wymiarów obrazu:	<3%
Znamionowa moc wyjściowa fonii (h<5%):	>2,5 W
Wyjście do magnetofonu:	100 mV, <1 kΩ
Wyjście do słuchawek:	>5 V, <10 Ω
Moc pobierana z sieci 220 V, 50 Hz:	ok. 90 VA
Wymiary:	683×477×422 mm
Masa:	29 kg

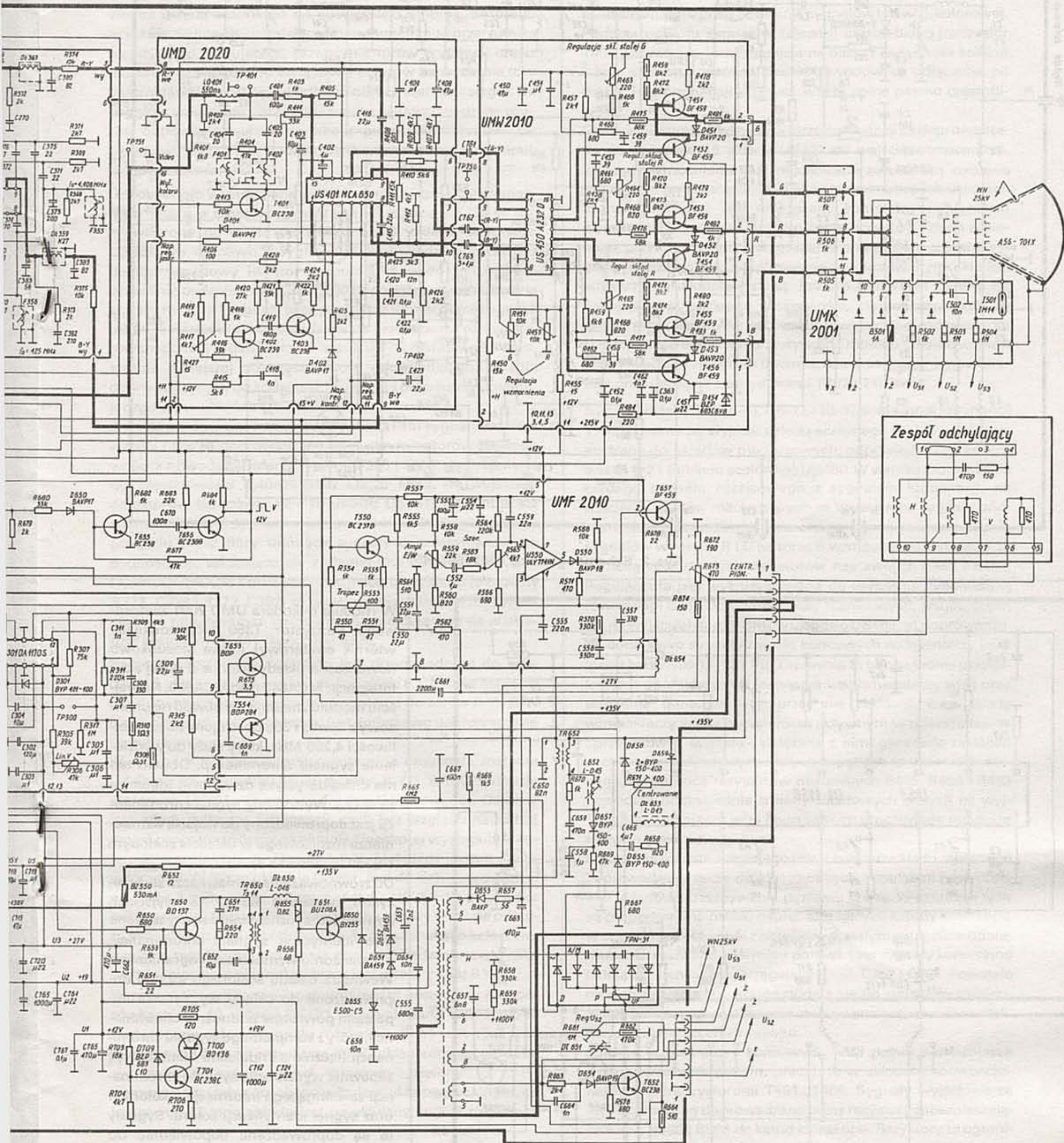
OPIS UKŁADÓW

Na wejściu odbiornika zastosowano jugosławiańską głowicę zintegrowaną TJO1T580145, przestrajaną elektronicznie za pomocą warikapów. Schemat głowicy przedstawiono na rys. 2.
Głowica jest zmontowana na jednej płytce drukowanej, umiejscowionej w obudowie ekranującej. Część głowicy pracująca w zakresach VHF składa się z regulowanego wzmacniacza w.cz. zrealizowanego z tranzystorem T2 oraz mieszacza i heterodyny zrealizowanych z tranzystorami T4 i T5. Część UHF pracuje zaś z tranzystorami T1 (regulowany wzmacniacz w.cz.) i T3 (mieszacz samodrgający). Tranzystory T1, T2 i T4 są to tranzystory unipolarne z izolowaną bramką MOS FET, charakteryzujące się dużą rezystancją wejściową.

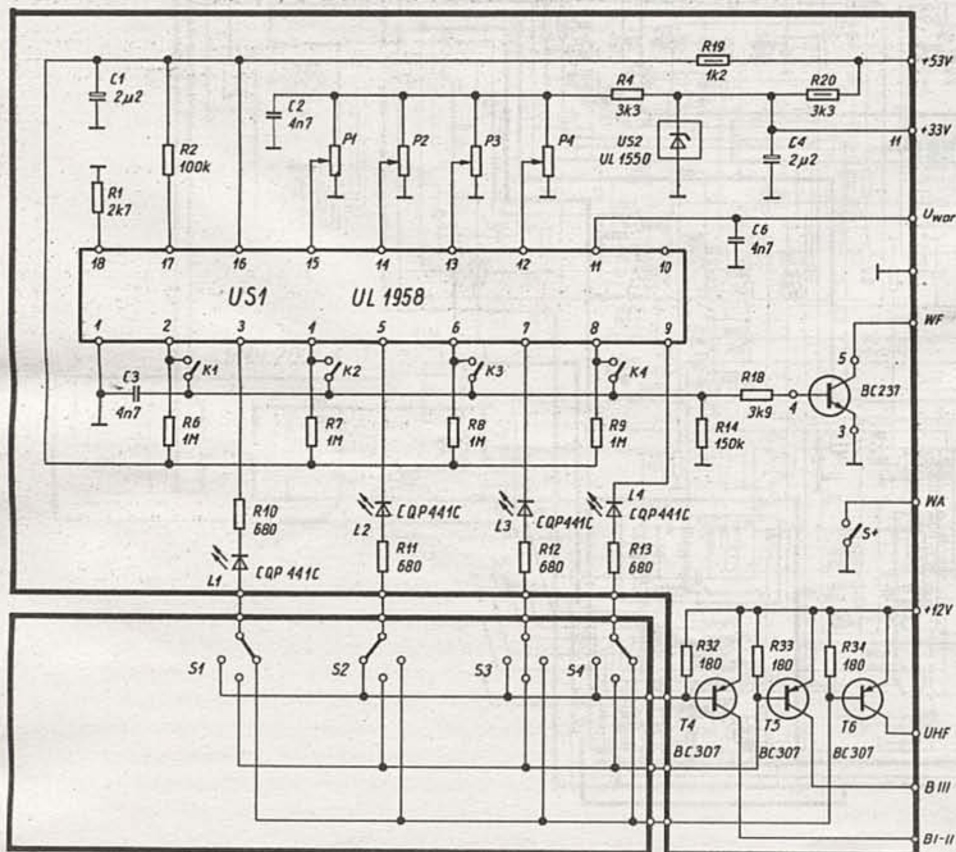
W celu zapewnienia jednakowego wzmocnienia głowicy w zakresach VHF i UHF, podczas odbioru sygnałów emitowanych w zakresach UHF, mieszacz VHF jest wykorzystywany jako dodatkowy wzmacniacz p.cz.
Głowica przełączana i przestrajana za pomocą czterosekcyjnego zespołu załączająco-programującego ZZP20474K, który różni się tylko minimalnie od jugosłowiańskiego zespołu ZZP20472K, zastosowanego wcześniej w odbiorniku WENUS TC500. Schemat zespołu przedstawiono na rys. 3.
Zespół ZZP20474K jest zrealizowany z układem scalonym UL1958N, będącym odpowiednikiem układu SAS580 firmy Siemens. Schemat blokowy tego układu przedstawiono w nr 1/1985 „Re".
Sygnały p.cz. uzyskiwane na wyjściu głowicy są doprowadzane przez filtr dopasowujący F100 do bazy tranzystora T100, pracującego w układzie wzmacniacza. Stopień ten zapewnia dopasowanie impedancji wejściowej filtru z falą powierzchniową FC102, do wyjścia głowicy oraz kompensację tłumienia wnoszonego przez ten filtr. Po przejściu przez filtr FC102, który jest zasadniczym elementem kształtującym charakterystykę amplitudową toru p.cz., sygnał jest wzmacniany przez trzystopniowy wzmacniacz różnicowy w układzie scalonym TDA2541 (odpowiednik układu A241D).
Wzmocnienie wszystkich trzech stopni jest regulowane przez wewnętrzny układ ARW. Po odpowiednim wzmocnieniu sygnał p.cz. jest poddawany demodulacji w układzie demodulatora synchronicznego, znajdującego się w tym samym układzie scalonym. Należy zaznaczyć, że demodulator synchroniczny wymaga dokładnego dostrojenia odbiornika do częstotliwości sygnału. Dlatego też w układzie scalonym TDA2541 znajdują się również układy ARCzH. Napięcie regulacyjne ARCzH jest wyprowadzone przez końcówkę 5 układu. Do końcówki 6 jest dołączony wyłącznik ARCzH znajdujący się w programatorze.
Sygnał wizyjny po wstępnym wzmocnieniu jest wyprowadzany z układu scalonego US100 przez końcówkę 12 i doprowadzany do modułu fonii UMF 1005-2 oraz przez pułapkę foniczną F105 – do stopnia symetryzującego, pracującego z tranzystorem T101. Z emitera tego tranzystora sygnał wizyjny o polaryzacji dodatniej jest doprowadzany do modułu dekodera UMD 2001 i do modułu luminancji UMD 2020, a z kolektora – sygnał o polaryzacji ujemnej – do modułu synchronizacji MS 1002-2.
Na wejściu modułu fonii zastosowano filtr ceramiczny 6,5 MHz. Wydzielony przez niego sygnał o częstotliwości różnicowej jest doprowadzany do końcówki 14 układu scalonego US201. W układzie tym sygnał fonii o częstotliwości różnicowej podlega wzmocnieniu, ograniczeniu w amplitudzie oraz demodulacji w układzie detektora kwadraturowego, w którym obwód z cewką F201 pełni funkcję przesuwnika fazy (obwód referencyjny).
W układzie US201 znajduje się także regulowany wzmacniacz m.cz. Jego wzmocnienie jest ustalane za pomocą potencjometru siły dźwięku R53 przez zmianę napięcia zasilania wzmacniacza (regulacja elektroniczna). Zakres regulacji można zmieniać za pomocą rezystora nastawnego R757 (regulacja zgrubna). Układ scalony US201 zapewnia również sygnał fonii do nagrywania na magnetofon o stałym poziomie, niezależnie od położenia ślizgacza potencjometru siły dźwięku. Jest on wyprowadzany z układu przez końcówkę 12.
Układ scalony US202 w module fonii pełni funkcję wzmacniacza napięciowego m.cz. i wzmacniacza mocy.



Rys. 1. Schemat OTVC NEPTUN 303


UMD 2020
UMW 2010
UMK 2001
UMF 2010
Zespół odchylający
Regulacja wzmocnienia
Centrowanie
A55-701X

Rys. 2. Schemat głowicy TJ01T580145



Rys. 3. Schemat zespołu załączająco-programującego ZZP20474K

W module dekodera UMD 2001 zastosowano tranzystor T350 (dopasowujący wtórnik emiterowy) i dwa stosunkowo nowoczesne układy scalone o dużej skali integracji: MCA640 oraz MCA650. Na wejściu modułu znajduje się obwód rezonansowy z cewką F350 dostrojony do częstotliwości 4,286 MHz, który służy do wydzielenia sygnału chrominancji. Obwód ten ma charakterystykę dzwonową (deemfaza w.cz.). Wydzielony sygnał chrominancji jest doprowadzony do wejścia wzmacniacza różnicowego w układzie scalonym US350 (końcówka 3).

Do zrównoważenia wzmacniacza służy rezystor nastawny R359. Na wyjściach wzmacniacza różnicowego są uzyskiwane dwa identyczne sygnały chrominancji, odpowiednio wzmocnione i ograniczone. Wewnątrz układu scalonego są one doprowadzone do układu wygaszania impulsami powrotów podnośnej chrominancji, który z kompletnego sygnału chrominancji (łącznie z impulsami identyfikacji) zapewnia wydzielanie sygnału chrominancji zawierającego informacje o kolorach oraz sygnał identyfikacji koloru. Sygnały te są doprowadzane odpowiednio do końcówek 1 i 15 oraz 11 i 13 układu US350. Do wyjścia układu wygaszania (końcówka 11 układu US350) jest dołączony obwód rezonansowy z cewką F351, dostrojony

do częstotliwości 3,9 MHz, odpowiadającej częstotliwości sygnału identyfikacji koloru niebieskiego. Obwód ten jednocześnie eliminuje z sygnału identyfikacji koloru, sygnał identyfikacji koloru czerwonego o częstotliwości 4,75 MHz. Ukształtowany w ten sposób sygnał identyfikacji jest doprowadzony wewnątrz układu scalonego do specjalnego stopnia, z którego uzyskuje się impulsy ustalające fazę wewnętrzngo przerzutnika bistabilnego, sterującego przełącznik torów w dalszej części układu oraz napęcie do wyłącznika kolorów (blokowanie toru chrominancji w przypadku odbioru obrazu czarno-białego). Do układów wygaszania oraz przerzutnika są doprowadzane również odpowiednie ukształtowane impulsy powrotów linii. Do układu wygaszania są dodatkowo doprowadzane także impulsy powrotów ramki.

Odpowiednio wzmocnione ograniczone i wygaszone sygnały chrominacji w stopniach zawartych w układzie US350 są doprowadzone do wejść (końcówki 1 i 3) układu scalonego US351. Do końcówki 1 sygnał jest doprowadzony przez filtr dolnoprzepustowy RC (tor bezpośredni), a do końcówki 3, przez linię opóźniającą 64 μs LO350 (tor opóźniony). W układzie scalonym US351 sygnały te są ponownie wzmacniane i ograniczane, a następnie doprowadzane do przełącznika torów, sterowanego falą prostokątnych impulsów o częstotliwości dwukrotnie mniejszej niż częstotliwość odchylania poziomego, doprowadzanych do końcówki 16 układu z przerzutnika znajdującego się w układzie US350.

Z wyjść przełącznika torów (końcówki 13 i 15) sygnały różnicowe D'_R i D'_B są doprowadzane do dyskryminatorów częstotliwości z obwodami referencyjnymi F355 i F356, dostrojonymi do częstotliwości 4,40625 MHz i 4,25 MHz. Na wyjściach detektorów (końcówki 12 i 10 układu US351) otrzymuje się zdemodulowane sygnały różnicowe R-Y i B-Y. Sygnały te, po przejściu przez filtry tłumiące sygnały o częstotliwościach podnośnych, składające się z elementów C378, Dł357, C380 i C381, Dł358, C383 oraz po korekcji deemfazy m.cz. (elementy R372, C379 i R373, C382) są doprowadzone do wejść wzmacniaczy o regulowanym wzmocnieniu, znajdujących się w układzie scalonym US401 (końcówki 9 i 8).

Napięcie regulacyjne kontrastu jest doprowadzane do końcówki 5 układu, a nasycenia – do końcówki 6. Obydwa napięcia regulacyjne są doprowadzane równolegle do torów R-Y i B-Y. Napięcie regulacyjne kontrastu jest dodatkowo doprowadzane do toru luminancji.

W przypadku, gdy napięcie regulacyjne nasycenia zostanie ustalone na poziomie ok. 0 V, tory R-Y i B-Y w układzie scalonym US401 nie przewodzą (są zablokowane). Otwarty jest wtedy tylko tor luminancji, czyli bez względu na rodzaj emisji programu obrazy na ekranie kineskopu występują w kolorach czarno-białych. Napięcie 0 V, blokujące wzmacniacze w torach R-Y i B-Y w układzie US401, jest do nich doprowadzane także z wyłącznika koloru z układu US350, w przypadku odbioru programu czarno-białego. Aby obrazy w czasie odbioru sygnałów telewizji kolorowej były oglądane jako kolorowe, napięcie regulacyjne nasycenia musi być dodatnie rzędu kilku wolt (napięcie z wyłącznika koloru jest wtedy rzędu 8 V).

W przypadku odbioru sygnałów telewizji kolorowej, na końcówkach 7 i 10 układu US401 są uzyskiwane wzmocnione i odwrócone w fazie sygnału różnicowe -(B-Y) i -(R-Y). Z tych dwóch sygnałów na rezystorze R408 (układ sumująco-dzielący) jest uzyskiwany sygnał różnicowy „zielony" G-Y. Po wzmocnieniu i odwróceniu go w fazie w układzie scalonym, na końcówce 12 tego układu jest uzyskiwany sygnał różnicowy -(G-Y).

Do wydzielonego toru luminancji jest doprowadzany całkowity sygnał wizyjny z końcówki 9 modułu p.cz. Na wejściu toru zastosowano linię opóźniającą LO401 o opóźnieniu 560 ns, która zapewnia wyrównania czasów przebiegu sygnałów przez szerokopasmowy tor luminancji i wąskopasmowy tor chrominancji oraz dwa obwody z cewkami F401 i F402, tłumiące sygnały chrominancji występujące w pasmie przenoszenia toru luminancji, mogące powodować zakłócenia obrazu. Tranzystor T401 łączący obwody-pułapki z masą przewodzi tylko w czasie odbioru przez odbiornik sygnałów telewizji kolorowej. Podczas odbioru sygnałów telewizji czarno-białej tranzystor T401 jest zatkany (brak napięcia na bazie z wyłącznika koloru) i tym samym końcówki cewek obwodów są odłączone od masy. Tor luminancji przenosi wtedy pełne pasmo częstotliwości.

Opóźnione sygnały wizyjne w torze luminancji są doprowadzane do końcówki 16 układu US401 do wejścia wzmacniacza, którego wzmocnienie jest regulowane za pomocą napięcia regulacyjnego kontrastu. W dalszych wewnętrznych układach sygnał luminancji jest wygaszany kompletnym sygnałem wygaszania, doprowadzanym przez końcówkę 3 układu scalonego, przy czym poziom wygaszania oraz poziom czerni w sygnale luminancji są stabilizowane w kluczowanym układzie odtwarzania składowej stałej. Poziom czerni jest zależny od napięcia regulacyjnego jaskrawości, doprowadzanego do układu przez końcówkę 14. Do kluczownia układu odtwarzania składowej stałej jest wykorzystywany impuls o czasie trwania 4 μs, wytwarzany z impulsu powrotu linii w układzie monowibratora pracującego z tranzystorami T402 i T4ú3.

Sygnały różnicowe -(B-Y), -(R-Y), -(G-Y) oraz sygnał luminancji Y, uzyskiwane na wyjściu układu scalonego UD401, są doprowadzane do układów macierzowych, odpowiednio do końcówek 6, 4, 2 i 1 układu scalonego US450. W wyniku zsumowania każdego sygnału różnicowego z sygnałem luminancji, na wyjciach układów macierzowych są uzyskiwane sygnały podwzmacniacze umożliwiają niezależną regulację wzmocnienia sygnałów w torach R i G (w torze B wzmocnienie jest stałe), za pomocą zewnętrznych rezystorów nastawnych R453 i R451. Regulacja ta jest wykorzystywana do uzyskania dynamicznej równowagi bieli. Do wzmacniaczy różnicowych, znajdujących się na wyjściach torów BRG w układzie US450, są doprowadzane dodatkowo sygnały z wyjść końcowych wzmacniaczy wizji (przez końcówki 11, 13 i 15). Zapewnia to odpowiednie ukształtowanie charakterystyk przenoszenia wzmacniaczy wizji oraz tłumienie generowanych przez nie zakłóceń w.cz. Wadą wzmacniaczy wizji z obciążeniem aktywnym są zniekształcenia „przejściowe" sygnału i związana z nimi generacja zakłóceń w.cz. Zmiany składowych stałych w pętlach sprzężenia zwrotnego, za pomocą rezystorów nastawnych R465, R464 i R463 powodują odpowiednie zmiany składowych stałych na wyjściach wzmacniaczy wizji i tym samym umożliwiają regulację statycznej równowagi bieli.

Sygnał sprzężenia zwrotnego jest wewnątrz układu scalonego doprowadzany także do kluczowanych impulsami powrotów linii układów utrzymywania poziomu czerni. W układach tych są porównywane próbki napięć sterujących katody kineskopu w czasie powrotów linii z określonym stałym napięciem odniesienia. Uzyskiwane w wyniku porównania sygnały korekcyjne ładują kondensatory sprzęgające C763, C762 i C761. Powstałe na nich napięcia korekcyjne dodają się do sygnałów różnicowych, powodując zachowanie stałego poziomu czerni na elektrodach sterujących kineskopu.

Funkcje wzmacniaczy końcowych wizji pełnią wzmacniacze z obciążeniem aktywnym, pracujące w układach konwencjonalnych z tranzystorami T451...T456. Sygnały wyjściowe ze wzmacniaczy są doprowadzane przez rezystory zabezpieczające R507, R506 i R505 do katod kineskopu. Rezystory te ograniczają znacznie szkodliwe promieniowanie wzmacniaczy (ma to miejsce w czasie załączania górnych tranzystorów).

W torze synchronizacji odchylania poziomego i pionowego pracuje układ scalany US251. Zawiera on układy selektora,

Napięcia stałe na wyprowadzeniach układów scalonych

Napięcie [V] \ Nr wyprowadzenia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
US100 (TDA2541)	4,7	4,7	0,7	5,7	7,4	11,3	3,0	7,9	7,9	3,0	11,2	3,8	0,0	1,2	4,7	4,7
US350 (MCA640)	8,9	0,0	2,2	0,0	2,2	0,1	0,4	7,6/0,2	6,1	5,8	0,0	2,8	8,6	11,4	8,6	0,0
US351 (MCA650)	3,4	0,2	3,5	0,0	4,3	–	–	4,1	6,2	8,4	7,5	9,6	10,0	11,5	10,0	0,9
US401 (MCA660)	5,2	0,3	1,1	0,0	4,2...5,5	2,8...6,1	6,0	1,5	1,5	5,9	4,2	7,3	11,4	4,6...5,5	5,6	0,7
US450 (A232D)	2,1	7,7	7,2	7,9	6,6	7,9	0,0	2,2	11,1	7,1	5,0	7,1	4,9	7,1	7,1	0,0
US201 (UL1244N)	0,0	1,7	–	4,5	3,1...3,5	–	2,6	3,7	2,6	–	10,6	5,3	1,7	1,7	–	–
US202 (UL1481P)	18,0	–	–	18,0	0,6	1,3	9,0	0,1	0,0	0,0	–	9,3	–	–	–	–
US251 (UL1262N)	0,0	2,1	8,6	4,3	–0,4	–	0,1	1,3	0,0	–0,4	4,8	4,3	4,2	4,3	–	–
US301 (TDA1170S)	5,7	27,0	1,8	13,5	26,0	6,3	6,4	–0,3	2,6	2,1	0,6	5,1	–	–	–	–
US550 (ULY7741)	–	0,1	0,1	–6,4	–	1,5	12,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Napięcia stałe na wyprowadzeniach tranzystorów

Napięcia [V] \ Wyprowadzenia E, B, K	Emiter	Baza	Kolektor
T 100 (BF199)	1,5	2,2	11,3
T 101 (BC238)	3,1	3,7	7,8
T 350 (BF197)	2,2	2,9	11,3
T 401 (BC238)	0,0	0,1/0,7	0,0/11,4
T 402 (BC238)	0,0	0,2	7,8
T 403 (BC238)	0,0	0,6	0,5
T 451 (BF459)	122,0	121,0	200,0
T 452 (BF459)	6,6	7,1	121,0
T 453 (BF459)	128,0	126,0	200,0
T 454 (BF459)	6,6	7,1	126,0
T 455 (BF459)	132,0	131,0	200,0
T 456 (BF459)	6,6	7,1	131,0
T 550 (BC237B)	0,9	1,5	1,9
T 600 (BC177B)	15,2	14,6	0,4
T 601 (BU326A)	0,0	–2,2	286,0
T 650 (BD137)	0,0	0,4	22,8
T 651 (BU208A)	0,0	–0,5	125,0
T 652 (BC238)	0,0	0,5	1,9
T 653 (BDP289)	13,0	13,0	25,3
T 654 (BDP284)	13,0	13,0	0,0
T 655 (BC238)	0,0	0,1	11,3
T 656 (BC238B)	0,0	0,5	0,6
T 657 (BF459)	0,6	1,2	63,0
T 700 (BD136)	17,9	17,1	12,0
T 701 (BC238C)	1,9	2,4	17,1
T 750 (BC238)	0,0	0,2...0,6	4,9...12,08

Napięcie stałe [V] na wyprowadzeniu tyrystora TH600

G	A	K
0,0	1,6	–0,2

separatora, komparatora fazy, generatora poziomego odchylania, regulatora fazy, przerzutnika i przełącznika stałej czasu. Do jego wejścia (końcówka 5) jest doprowadzany zespolony sygnał wizji o polaryzacji ujemnej z modułu p.cz. W selektorze następuje oddzielenie (odcięcie) impulsów synchronizacji od sygnału wizji. Wydzielone i odpowiednio uformowane impulsy synchronizacji pionowej są wyprowadzane na zewnątrz przez końcówkę 7, a impulsy synchronizacji poziomej doprowadzane wewnątrz układu do komparatora fazy. W komparatorze następuje porównanie ich fazy z fazą napięcia piłokształtnego z wewnętrznego generatora.

Napięcie regulacyjne z komparatora, doprowadzane w obwód generatora powoduje automatyczne utrzymywanie częstotliwości generatora zgodnej z częstotliwością impulsów synchronizacji. Napięcie regulacyjne jest filtrowane w układzie z elementami R260, R253, C254 i C260. Filtr szumowy, kształtujący dynamiczną charakterystykę synchronizacji, jest filtrem o stałej czasu przełączanej automatycznie w wypadku pracy odbiornika bez sygnału. Stała czasu może też być zmieniona za pomocą doprowadzenia dodatniego napięcia do końcówki 8 układu scalonego, w wypadku współpracy odbiornika z magnetowidem.

W układzie regulacji fazy następuje porównanie fazy napięcia piłokształtnego z generatora oraz fazy impulsów powrotów linii, powstających w stopniu mocy odchylania poziomego. Uzyskiwane napięcie regulacyjne jest doprowadzane do stopnia końcowego w układzie US251 w celu skompensowania dryftów cieplnych czasów opóźnień elementów kluczujących stopnie mocy.

Stopień wyjściowy układu scalonego, sterowany z wewnętrznego generatora linii, zapewnia odpowiedni poziom mocy impulsów do układu sterującego stopień końcowy odchylania poziomego.

Układ sterowania stopnia końcowego odchylania poziomego pracuje z tranzystorem T650.

W stopniu końcowym odchylania poziomego zastosowano wysokonapięciowy tranzystor mocy T651 typu BU208A (taki tranzystor jest konieczny ze względu na dużą indukcyjność bezpośrednio zasilanego zespołu odchylającego). Prąd do sterowania obwodu jego bazy jest uzyskiwany z układu sterowania (stopień napędzający) pracującego z tranzystorem T650. Ze względu na małą impedancję wejściową tranzystora T651, między stopniem mocy a stopniem napędzającym zastosowano sprzężenie transformatorowe. Stopień napędzający jest sterowany dodatnimi impulsami prostokątnymi, doprowadzanymi z końcówki 2 układu US251.

Dodatnia połówka prądu odchylającego jest uzyskiwana w czasie przewodzenia tranzystora mocy T651, a ujemna (pierwsza część okresu wybierania) w czasie przewodzenia diody tłumiąco-usprawniającej D650. Kondensator C655 jest kondensatorem usprawniającym, zaś kondensator C654 kondensatorem dostrojczym, zapewniającym odpowiednie kształty impulsów powrotu.

Z odczepu A/M powielacza wysokiego napięcia jest pobierane napięcie do sterowania układu ograniczenia prądu kineskopu pracującego z tranzystorem T750. Napięcie to jest proporcjonalne do wartości prądu anodowego kineskopu. W przypadku jeśli zostanie przekroczona wartość dopuszczalnego prądu anodowego kineskopu, ustalona za pomocą rezystora nastawnego R773, układ ograniczania prądu powoduje zmniejszenie napięć regulacyjnych kontrastu i jaskrawości. Tym samym doprowadza do zmniejszenia prądu anodowego kineskopu.

W układzie odchylania pionowego zastosowano układ scalony

US301 oraz parę tranzystorów komplementarnych mocy T653 i T654. Generator napięcia piłokształtnego znajdujący się w układzie scalonym jest synchronizowany impulsami prostokątnymi o polaryzacji dodatniej, doprowadzanymi z modułu synchronizacji do końcówki 8 układu. Częstotliwość drgań swobodnych generatora ustalają elementy: C301, R301 i R302 (regulacja częstotliwości).

Rezystor nastawny R304 służy do regulacji amplitudy napięcia piłokształtnego (regulacja wysokości obrazu), a rezystor R306 – do regulacji liniowości odchylania (korekcja „S"). Na amplitudę napięcia piłokształtnego wpływa także napięcie proporcjonalne do wartości prądu anodowego kineskopu, doprowadzane do końcówki 12 układu scalonego z odczepu D powielacza wysokiego napięcia (stabilizacja wysokości obrazu w funkcji zmian prądu kineskopu).

Po odpowiednim ukształtowaniu i wzmocnieniu w następnych stopniach, napięcie piłokształtne jest doprowadzane do stopnia mocy, pracującego z tranzystorami T653 i T654. Do jego wyjścia są dołączone cewki odchylające. W czasie wybierania górnej połowy pola przewodzi tranzystor T653, a dolnej połowy – tranzystor T654. Na rezystorze R308 odkłada się napięcie piłokształtne, proporcjonalne do prądu płynącego przez cewki odchylające. Jest ono wykorzystywane przy korekcji W-E (błędów poduszki siatki obrazowej) oraz przez rezystor R309 realizuje sprzężenie zwrotne z przedwzmacniaczem.

Wzmacniacz końcowy odchylania pionowego, znajdujący się w układzie US301, współpracuje z wewnętrznym generatorem powrotów. Impulsy z tego generatora, wyprowadzane poprzez końcówkę 3 układu, są doprowadzane do układu pracującego z tranzystorami T655 i T656. Odpowiednio ukształtowane w tym układzie impulsy powrotów są wykorzystywane do sterowania pracą dekodera.

W odbiorniku zastosowano korekcję zniekształceń obrysu obrazu w postaci zrównoważonego modulatora diodowego z diodami D651 i D652, transformatorem korekcji Tr652, tranzystorem modulującym T657 oraz układem kształtowania paraboli korekcji, pracującego z tranzystorem T550 i wzmacniaczem operacyjnym US550.

Do wejść 7 i 6 modułu korekcji jest doprowadzone napięcie piłokształtne z rezystora R308 oraz napięcie paraboliczne z kondensatora C661. Napięcia te po zsumowaniu tworzą przebieg paraboliczny, którego asymetrię można regulować za pomocą rezystora nastawnego R553. Korekcyjne napięcie paraboliczne jest następnie wzmacniane w stopniu pracującym z tranzystorem T550 i przez wzmacniacz operacyjny US550. Po wzmocnieniu napięcie to jest doprowadzane do bazy tranzystora modulacyjnego T657, który stanowi zmienne obciążenie obwodu rezonansowego, składającego się z indukcyjności pierwotnego uzwojenia transformatora korekcji indukcyjności dławika Dł654 i kondensatora C660. W zależności od stopnia obciążenia tego obwodu przez układ z tranzystorem T657, do prądu odchylania jest dodawany mniejszy lub większy sinusoidalny składnik prądu korekcyjnego (przez wtórne uzwojenie transformatora Tr652). W wyniku działania układu korekcji W-E, prąd w cewkach odchylania poziomego na początku i końcu wybierania ma mniejszą wartość niż pośrodku.

Zasilacz działa na zasadzie kluczowania napięcia stałego, otrzymywanego z prostownika diodowego włączonego do sieci 220 V (przetwornica asynchroniczna). Układ zasilacza zapewnia izolację galwaniczną od sieci zasilającej przez transformator przetwornicy Tr700. Jest odporny na zwarcie i przeciążenia. Z uwagi na to, że ten typ przetwornicy jest coraz częściej stosowany w odbiornikach telewizyjnych, zasada działania zasilacza została opisana bardziej szczegółowo.

Napięcie sieci zasilającej jest prostowane za pomocą diod D701...D704 i filtrowane przez kondensator C705. W momencie włączenia odbiornika, do bazy tranzystora T601 pełniącego w przetwornicy funkcję klucza jest doprowadzany przez diodę D700 dodatni impuls rozruchowy. Tranzystor T601 zaczyna przewodzić i dzięki dodatniemu sprzężeniu przez wtórne uzwojenie 15–17 szybko nasyca się.

Prąd tranzystora T601 płynie m. in. przez rezystor R606. W miarę zwiększania się tego prądu, napięcie na katodzie tyrystora Th600 jest coraz bardziej ujemne. Gdy napięcie to stanie się niższe o ok. 0,7 V od napięcia bramki tyrystora, wówczas zaczyna on przewodzić prąd. W tym momencie zostaje doprowadzone napięcie z kondensatora C607 przez tyrystor do złącza E-B tranzystora T601, polaryzując je w kierunku zaporowym. Napięcie z uzwojenia 15–17 o odwrotnej już polaryzacji powoduje szybkie zatkanie tranzystora T601.

W czasie, gdy tranzystor jest zatkany następuje oddawanie energii zgromadzonej w transformatorze przetwornicy do obciążenia. Jednocześnie są ładowane kondensatory C607 i C608 napięciem dostarczanym z uzwojenia 15–17. Naładowanie się kondensatora C608 do wartości napięcia progowego tranzystora T601 powoduje jego odetkanie i powtórzenie opisanego cyklu.

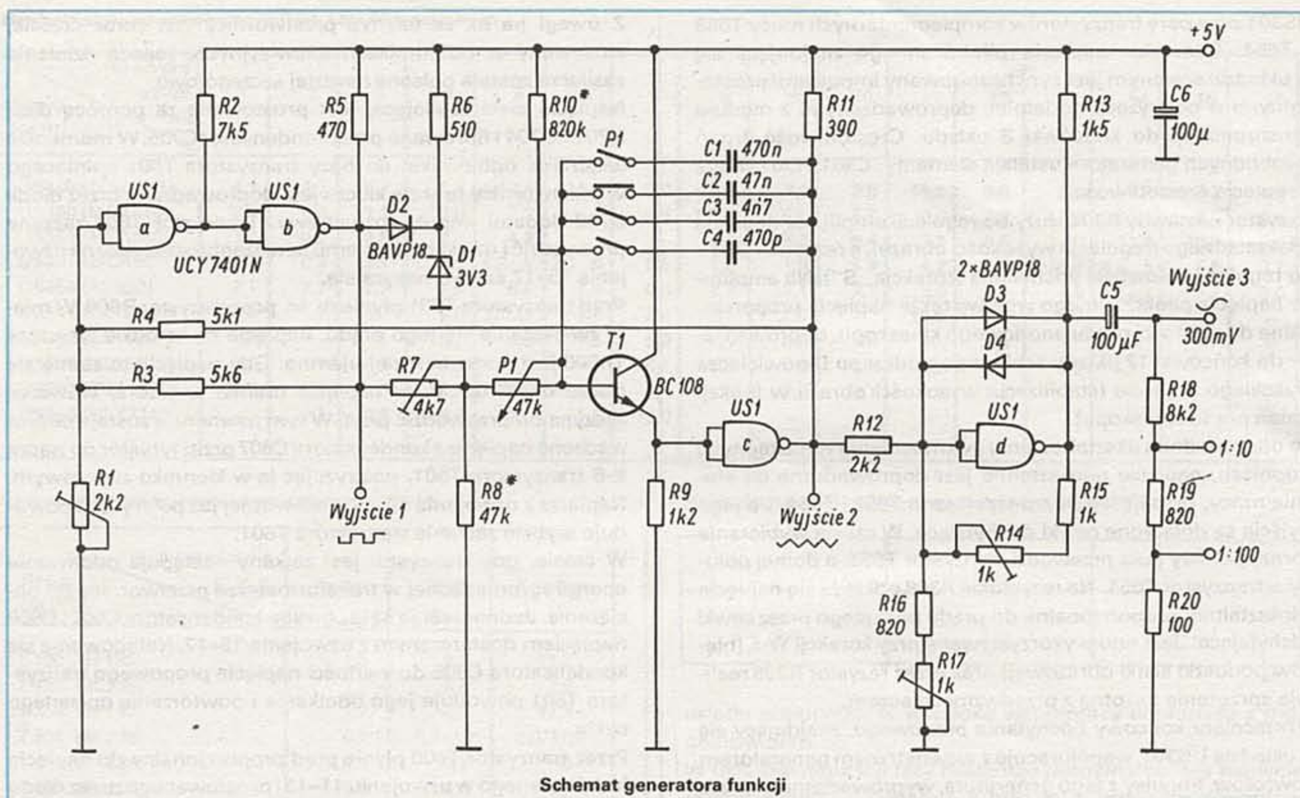
Przez tranzystor T600 płynie prąd proporcjonalny do napięcia indukowanego w uzwojeniu 11–13 i prostowanego przez diodę D601 (elementem filtrującym jest kondensator C601). Prąd ten płynie m. in. przez rezystor R604.

Napięcie na rezystorze R604 zależy również od napięcia indukowanego w uzwojeniu 15–17, prostowanego przez diodę D603 i filtrowanego przez kondensator C605. Te dwie składowe napięcia na rezystorze ustalają napięcie bramki tyrystora. Polaryzacje ich są przeciwne. W wypadku, jeśli np. wzrośnie obciążenie zasilacza, co powoduje zmniejszenie się napięcia na uzwojeniu 11–13, przez tranzystor T600 będzie płynąć mniejszy prąd. W następstwie tego zmniejszy się składowa dodatnia na rezystorze R604. Żeby zadziałał tyrystor, musi więc wzrosnąć ujemne napięcie na jego katodzie, które zależy od prądu płynącego przez tranzystor T601 (spadek napięcia na rezystorze R606). W ten sposób, w podanym przypadku, jest uzyskiwany wzrost prądu płynącego przez tranzystor T601, a więc i wzrost energii gromadzonej w transformatorze przetwornicy i tym samym stabilizacja napięć wyjściowych.

W wypadku dużego wzrostu obciążenia zasilacza spowodowanego, np. zwarciem w jednej z gałęzi wyjściowej, drgania przetwornicy zostają zerwane. Przez tranzystor T601 przepływają tylko „pęczki" impulsów z częstotliwością impulsów rozruchowych 50 Hz. Stan taki trwa dotąd, dopóki nie zostanie usunięte zwarcie. W normalnych warunkach przetwornica pracuje z częstotliwością rzędu 20 kHz.

Zasilacz dostarcza napięcie zasilające +215, +138, +27 i +19 V. Z napięcia +19 V, po dodatkowej stabilizacji w układzie z tranzystorami T700 i T701, jest uzyskiwane główne napięcie zasilające +12 V.

Wzmacniacz operacyjny US550 wymaga napięcia zasilającego –5 V. Jest ono uzyskiwane z prostownika pracującego z diodą D653 w stopniu końcowym odchylania poziomego. Stopień końcowy odchylania poziomego jest źródłem zasilania także wszystkich elektrod kineskopu oraz włókna żarzenia. *„Zybi"*



Schemat generatora funkcji

Cd. ze str. 14

tego odłączenia rezystora zbocze narastające jest bardziej strome niż opadające, rezystor R8 należy przyłączyć do „+" napięcia zasilającego i dobrać jego wartość. Potencjometr P1 ustawia się w położenie największej rezystancji (najmniejsza częstotliwość) i ponownie symetryzuje przebieg, dobierając rezystor R10. Następnie oscyloskop przyłącza się do wyjścia 3 (przebieg sinusoidalny) i potencjometrami montażowymi R14, R17 reguluje kształt przebiegu tak, aby był maksymalnie zbliżony do sinusoidalnego. Amplituda powinna wynosić ok. 300 mV.

Potencjometr montażowy R7 służy do ustawienia maksymalnej częstotliwości równej 1500 Hz przy włączonym kondensatorze C2. Minimalna częstotliwość dla takiego zakresu wyniesie ok. 100 Hz. Wynika z tego, że układ generuje przebiegi o częstotliwości od ok. 10 do 150 kHz w czterech podzakresach (przy wartościach C1...C4 podanych na rysunku).

Aby zakresy na skali potencjometru P1 pokrywały się, należy dobrać pojemności kondensatorów, najlepiej korzystając z częstościomierza cyfrowego.

Na zakończenie należy jeszcze raz skontrolować kształty trzech przebiegów. Potencjometry montażowe R1 i R7 można zastąpić odpowiednimi rezystorami stałymi.

Oczywiście, do opisanego układu można wprowadzić zmiany, zależnie od potrzeb. Na przykład, można zrezygnować z dzielnika napięcia wyjściowego i zastąpić potencjometrem 10 kΩ. Zamiast potencjometru P1 można użyć szeregu przełączanych rezystorów w celu uzyskania skokowych zmian częstotliwości. Ich łączna rezystancja nie powinna przekraczać 50 kΩ. Generator można także wykonać w wersji nie przestrajanej, np. jako próbnik 1 kHz.

Impedancja obciążenia na wyjściach przebiegu prostokątnego i trójkątnego nie powinna być mniejsza niż 10 kΩ. W przeciwnym wypadku należy zastosować wtórniki emiterowe.

Dobranie tranzystora T2 nie będzie sprawiało trudności; może to być dowolny tranzystor krzemowy n-p-n małej mocy m.cz.

SPOŁECZNA PORADNIA DLA WYNALAZCÓW i RACJONALIZATORÓW

Komitet Wynalazczości i Ochrony Własności Przemysłowej Rady Stołecznej NOT pragnąc nieść pomoc twórcom rozwiązań technicznych i nadal przyczyniać się do wzrostu liczby zgłaszanych do ochrony prawnej w urzędzie Patentowym PRL wynalazków i wzorów użytkowych oraz projektów racjonalizatorskich w jednostkach gospodarki uspołecznionej prowadzi

SPOŁECZNĄ PORADNIĘ DLA WYNALAZCÓW i RACJONALIZATORÓW

w DOMU TECHNIKA NOT w Warszawie, ul. Czackiego 3/5 (pok. 3 na parterze). Rzecznicy patentowi pełnią dyżury w czwartki w godz. od 16^{00} do 18^{00} udzielając porad twórcom projektów wynalazczych w zakresie:

- przepisów prawa wynalazczego;
- opracowywania dokumentacji zgłoszeniowej wynalazków i wzorów użytkowych do Urzędu Patentowego PRL i projektów racjonalizatorskich w jednostkach gospodarki uspołecznionej;
- spraw związanych z postępowaniem w jednostkach gospodarki uspołecznionej w sprawach projektów wynalazczych i wynagrodzeniem twórców za ich stosowanie.

ANDRZEJ KUSIAK SP2HLS

Odbiornik synchrodynowy na pasmo 3,5 MHz

Zasada działania odbiornika synchrodynowego polega na przemianie częstotliwości odbieranej, bezpośrednio na częstotliwość akustyczną. Detektor takiego odbiornika jest mieszaczem sygnałów: odbieranego i wytwarzanego przez generator lokalny (VFO) o częstotliwości zbliżonej do częstotliwości sygnału odbieranego. W rezultacie na wejściu mieszacza, pośród innych produktów przemiany, znajduje się sygnał o różnicy obu doprowadzonych częstotliwości, leżący w pasmie akustycznym

Na rysunku 1 przedstawiono schemat układu zawierającego wzmacniacz w.cz (T1), podwójnie zrównoważony mieszacz diodowy (diody D1...D4) oraz dwustopniowe VFO składające się z przestrajanego generatora (T2) i separatora w układzie wtórnika emiterowego (T3). Stopień generujący jest zasilany napięciem stabilizowanym +9 V (T4 i dioda Zenera D5).

W celu stłumienia częstotliwości niepożądanych, wytworzonych w procesie przemiany, a nie leżących w pasmie sygnału użytecznego, na wyjściu mieszacza znajduje się trójczłonowy filtr dolnoprzepustowy m.cz. o częstotliwości granicznej 3 kHz.

Na rys. 2 przedstawiono schemat wzmacniacza m.cz. z wyjściem słuchawkowym. Składa się on z dwóch układów wzmacniających (T5, T6 oraz T7, T8) o bezpośrednim połączeniu tranzystorów z ujemnym sprzężeniem zwrotnym.

Cewki wzmacniacza w.cz., generatora oraz transformatorów mieszacza diodowego nawinięto na łatwo dostępnych, dwuotworowych rdzeniach z symetryzatorów antenowych. Zmierzony współczynnik A_L* tych rdzeni wynosi około 150 nH. Liczbę zwojów N cewek nawijanych na ferrytowych rdzeniach zamkniętych określa się wg wzoru:

$$N = \sqrt{\frac{L}{A_L}}$$

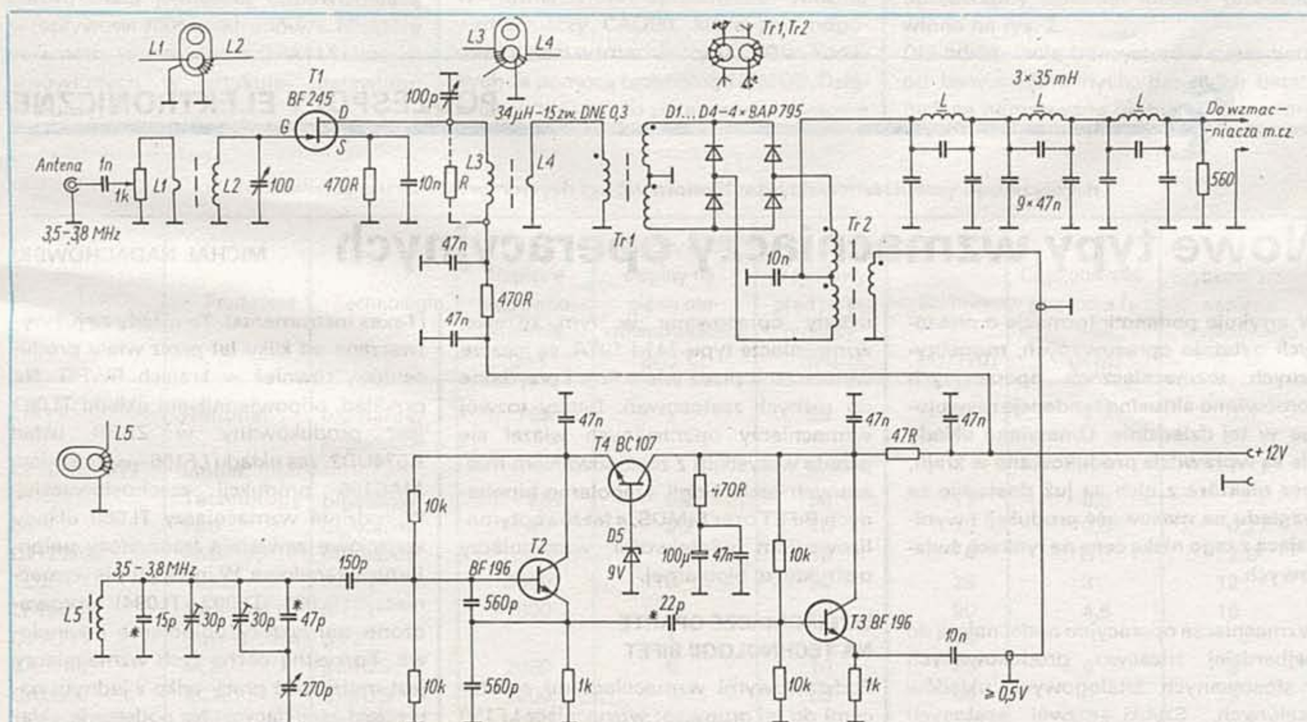
w którym:
L – indukcyjność cewki w nH
(1 mH = 1000 μH = 10^6nH).

Dane techniczne wyżej wymienionych cewek zestawiono w tablicy, zaś sposób ich nawinięcia przedstawiono na rys. 1. Cewki nawinięto na rdzeniach dwuotworowych, nie wymagających ekranowania. Cewki filtru m.cz. i indukcyjności 35 mH nawinięto w kubkowych rdzeniach ferrytowych, wykonanych z ferrytu F1001 lub F2001. Liczbę zwojów tych cewek oblicza się wg wyżej podanego wzoru, w zależ-

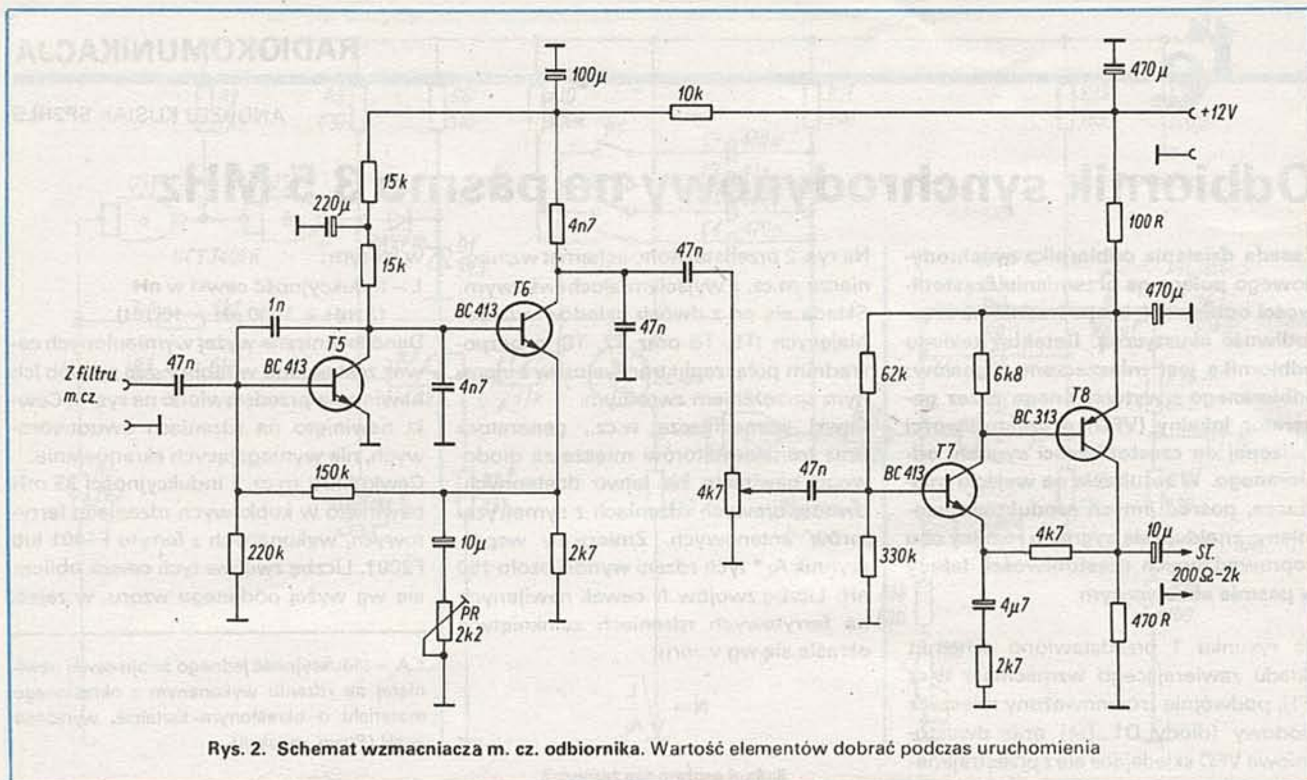
* A_L – Indukcyjność jednego zwoju cewki nawiniętej na rdzeniu wykonanym z określonego materiału o określonym kształcie, wyrażona w nH (*Przyp. redakcji*)

Dane techniczne cewek i transformatorów

Oznaczenie	Indukcyjność [μH]	Liczba zwojów	Przewód	Sposób nawinięcia
L1	–	1	DNE 0,5	obok L2
L2, L3	34	15	DNE 0,3	zwój przy zwoju
L4	–	2	DNE 0,5	obok L3
L5	12	9	DNE 0,5	zwój przy zwoju
L6, L7, L8	sposób wykonania podano w tekście			
Tr1, Tr2	–	3×10	DNEJ 0,2	tryfilarnie



Rys. 1. Schemat układu przemiany częstotliwości odbiornika



Rys. 2. Schemat wzmacniacza m. cz. odbiornika. Wartość elementów dobrać podczas uruchomienia

ności od współczynnika A_L podawanego przeważnie na obudowie kubka; np. dla A_L = 3900 nH należy nawinąć 95 zwojów przewodem DNE o średnicy zależnej od wymiarów kubka, tak aby wypełnić jego objętość (okno korpusu).

Uruchomienie prawidłowo zmontowanego odbiornika, wykonanego z pełnosprawnych elementów, sprowadza się do zestrojenia generatora tak, aby pokrywał zakres od 3,5 do 3,8 MHz z marginesami kilkadziesiąt kHz po obu stronach pasma oraz do ustawienia wzmocnienia toru m.cz. rezystorem nastawnym PR (maksimum wzmocnienia przy niezauważalnych zniekształceniach). W razie wzbudzania się wzmacniacza w.cz. należy stłumić jego obwód wyjściowy rezystorem R o wartości od 1 do 10 kΩ; w wypadku zbyt cichego odbioru należy zwiększyć pojemność kondensatora C, od którego zależy wartość napięcia w.cz. doprowadzonego do mieszacza.

Dla prawidłowej pracy mieszacza wymagane jest napięcie w.cz. z VFO – 0,5...0,7 V.

LITERATURA

1. Chojnacki W. SP5QU: Odbiorniki krótkofalowe z bezpośrednią przemianą częstotliwości Informator Krótkofalowca 1975. WKŁ 1975



PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

Nowe typy wzmacniaczy operacyjnych

MICHAŁ NADACHOWSKI

W artykule podano informacje o niektórych ostatnio opracowanych, monolitycznych wzmacniaczach operacyjnych i omówiono aktualne tendencje rozwojowe w tej dziedzinie. Omawiane układy nie są wprawdzie produkowane w kraju, lecz niektóre z nich są już dostępne ze względu na masowość produkcji i wynikającą z tego niską cenę na rynkach światowych.

Wzmacniacze operacyjne nadal należą do najbardziej masowo produkowanych i stosowanych analogowych układów scalonych. Szybki rozwój scalonych wzmacniaczy operacyjnych nastąpił w latach siedemdziesiątych. Podstawowe układy opracowane w tym okresie, wzmacniacze typu 741 i 101A, są jeszcze wytwarzane przez wiele firm i przydatne do różnych zastosowań. Dalszy rozwój wzmacniaczy operacyjnych wiązał się przede wszystkim z zastosowaniem mieszanych technologii unipolarno-bipolarnych BiFET oraz BiMOS, a także z optymalizowaniem właściwości wzmacniaczy o strukturze bipolarnej.

WZMACNIACZE OPARTE NA TECHNOLOGII BiFET

Podstawowymi wzmacniaczami należącymi do tej grupy są: wzmacniacz LF156 (opracowany w fimie National Semiconductor) oraz rodzina wzmacniaczy TL080 (Texas Instruments). Te układy są już wytwarzane od kilku lat przez wielu producentów, również w krajach RWPG. Na przykład, odpowiednikiem układu TL083 jest produkowany w ZSRR układ K574UD2, zaś układu LF156 – wzmacniacz MAC156 produkcji czechosłowackiej. W rodzinie wzmacniaczy TL080 układy wejściowe zawierają tranzystory unipolarne p-kanałowe. W innej grupie wzmacniaczy (TL091, TL092, TL094) wprowadzono tranzystory unipolarne n-kanałowe. Korzystną cechą tych wzmacniaczy jest możliwość pracy tylko z jednym napięciem zasilającym. Na podstawie układów serii TLO80 opracowano kilka dalszych grup wzmacniaczy. Należy do nich

rodzina wzmacniaczy TL070 o małych szumach i małym wejściowym napięciu niezrównoważenia, przeznaczona głównie do wzmacniaczy i przedwzmacniaczy akustycznych o małych zniekształceniach sygnału. Inną grupę stanowią wzmacniacze rodziny TL061 o bardzo małym poborze mocy, wyposażone w dodatkowe wyprowadzenia, umożliwiające regulację tego poboru. Te wzmacniacze nadają się szczególnie do pracy z zasilaniem bateryjnym.

Jednym z najnowszych osiągnięć w dziedzinie wzmacniaczy wytwarzanych przy użyciu technologii BiFET jest układ OPA111 firmy Burr Brown charakteryzujący się szczególnie małą wartością wejściowego prądu polaryzującego, równą 1 pA i szumów (8 nV/Hz). Takie parametry uzyskano stosując wejściowe tranzystory unipolarne ze specjalną izolacją dielektryczną (tzn. tranzystory DIFET), dodatkowe układy ekranujące na płytce monolitycznej oraz specjalne rozwiązania układowe. Dzięki małemu wejściowemu prądowi polaryzującemu można przy użyciu wzmacniacza OPA111 konstruować układy z rezystorami na wejściach i w pętli sprzężenia zwrotnego o rezystancjach rzędu gigaomów. Ma to znaczenie w precyzyjnej aparaturze pomiarowej, np. w integratorach o bardzo dużej dokładności.

Warto zwrócić uwagę, że uzyskana we wzmacniaczu wartość skuteczna prądu szumów, odniesiona do jednostkowego przedziału częstotliwości w zakresie od 10 Hz do 10 kHz, wynosi 1,6 fA/hz. Jest to wielkość trudna do zmierzenia, jeżeli uwzględni się, że jeden femtoamper jest bardzo małą jednostką odpowiadającą przepływowi 7000 elektronów/s. Niektóre parametry wzmacniacza OPA111 i innych omówionych w artykule zestawiono w tablicy.

WZMACNIACZE BiMOS

Drugim kierunkiem postępu technologicznego w dziedzinie wzmacniaczy jest, oprócz technologii BiFET, zastosowanie układów BiMOS, czyli połączenia elementów bipolarnych oraz p-MOS i n-MOS.

Zastosowanie tranzystorów MOS we wzmacniaczach operacyjnych daje szereg korzyści. Główną z nich jest osiąganie bardzo małych wejściowych prądów polaryzujących przy jednoczesnym małym wejściowym napięciu niezrównoważenia, wynikającym z dobrej symetrii prądowej par tranzystorów MOS. Drugą zaletą jest możliwość wykonywania stopni wyjściowych w postaci komplementarnych par tranzystorów MOS o bardzo korzystnych właściwościach, m.in. o bardzo szerokim zakresie zmian napięcia wyjściowego równym zakresowi napięcia zasilającego. Wadą wzmacniaczy BiMOS w porównaniu z BiFET są nieco gorsze właściwości szumowe.

Najpopularniejszym wzmacniaczem tej grupy jest obecnie układ CA3140 opracowany w fimie RCA. Jego odpowiednikiem jest m.in. wzmacniacz KR 1409UD1 produkcji radzieckiej.

Spośród nowych typów wzmacniaczy BiMOS szczególnie dobrymi parametrami odznaczają się układy TLC271/251 firmy Texas Instruments, o bardzo stabilnym wejściowym napięciu niezrównoważenia, którego zmiany nie przekraczają 0,1 μV/miesiąc. Te wzmacniacze są wytwarzane za pomocą technologii CMOS, specjalnie dostosowanej do układów analogowych (tzw. proces LinCMOS).

W firmie RCA opracowano rodzinę wzmacniaczy CA080, która jest odpowiednikiem wzmacniaczy TL080 wykonanych za pomocą technologii BiMOS. Dzięki temu osiągnięto parametry wejściowe lepsze niż w układzie TL080, zaś parametry szumowe nieco gorsze.

WZMACNIACZE OPARTE NA TECHNOLOGII BIPOLARNEJ

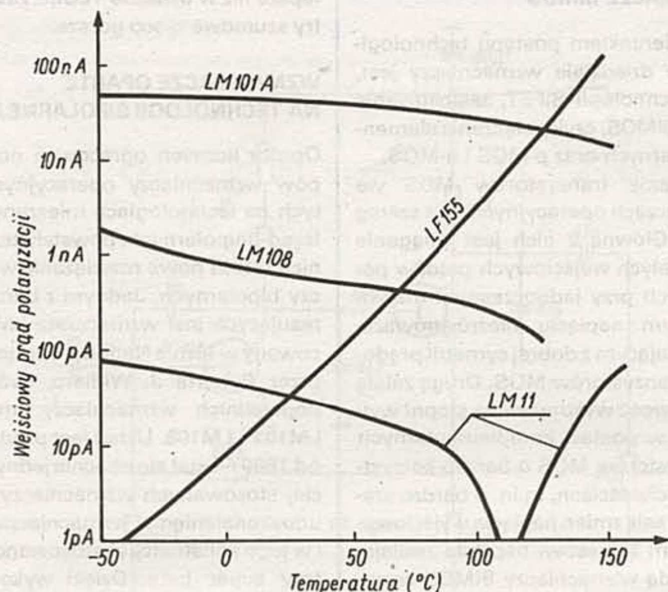
Oprócz licznych opracowań nowych typów wzmacniaczy operacyjnych, opartych na technologiach mieszanych bipolarno-unipolarnych, powstały też w ostatnich latach nowe rozwiązania wzmacniaczy bipolarnych. Jednym z bardziej interesujących jest wzmacniacz LM11 opracowany w firmie National Semiconductor przez Roberta J. Widlara, twórcę kilku poprzednich wzmacniaczy, m.in. 709, LM101 i LM108. Układ jest produkowany od 1980 r. i stał się obecnie jednym z częściej stosowanych wzmacniaczy. Jest on udoskonaleniem wzmacniacza LM108 i w jego konstrukcji zastosowano tranzystory super beta. Dzięki wykorzystaniu w stopniu wejściowym zmodyfikowanych układów Darlingtona uzyskano w stosunku do wzmacniacza LM108 poprawę wejściowych prądów polaryzujących oraz napięcia niezrównoważenia i współczynników termicznych w przybliżeniu o rząd wielkości.

Na rys. 1 przedstawiono zależność od temperatury wejściowego prądu polaryzacji wzmacniacza LM11 w porównaniu z podobnymi zależnościami w innych znanych typach wzmacniaczy. Zmiany prądów polaryzujących układu LM11 są bardzo małe, nie przekraczają ok. 0,5 pA/°C. Najbardziej interesującą częścią rozbudowanej konfiguracji układowej wzmacniacza LM11 jest stopień wejściowy, którego uproszczony schemat ideowy przedstawiono na rys. 2.

Dla odróżnienia tranzystorów super beta od konwencjonalnych, bazy tych ostatnich są narysowane grubiej. Tranzystory

Zestawienie parametrów nowych typów monolitycznych wzmacniaczy operacyjnych

Typ wzmacniacza	Producent	Technologia	Napięcie niezrównoważenia [μV]	Współczynnik cieplny napięcia niezrównoważenia [μV/°C]	Wejściowy prąd polaryzujący [pA]	Szumy [nV/√Hz]	Częstotliwość graniczna f_1 [MHz]	Szybkość zmian napięcia wyjściowego [V/μs]
LM11	National	bipolarny, superbeta	100	1	25	180	0,8	0,3
LT1008/1012	Linear Technology	bipolarny	25	0,2	30	17	0,8	–
OP-07	PMI	bipolarny	10	0,2	10	10	0,6	0,2
OP-27/37	PMI	bipolarny	10	0,2	10	4	8	2,8
TL080	Texas	BiFET	5000	10	30	25	3	12
LF156	National	BiFET	1000	3	70	90	4,5	15
OPA111	Burr-Brown	BiFET	–	1	1	8	–	–
CA3140	RCA	BiMOS	2000	6	10	40	4	9
CA080	RCA	BiMOS	2000	–	50	40	5	13
TLC251/271	Texas	CMOS	2000	0,1 μV/mies.	1	30	2,5	4,5
CA3193	RCA	BiMOS	75	2	0,006	25	1,2	0,25

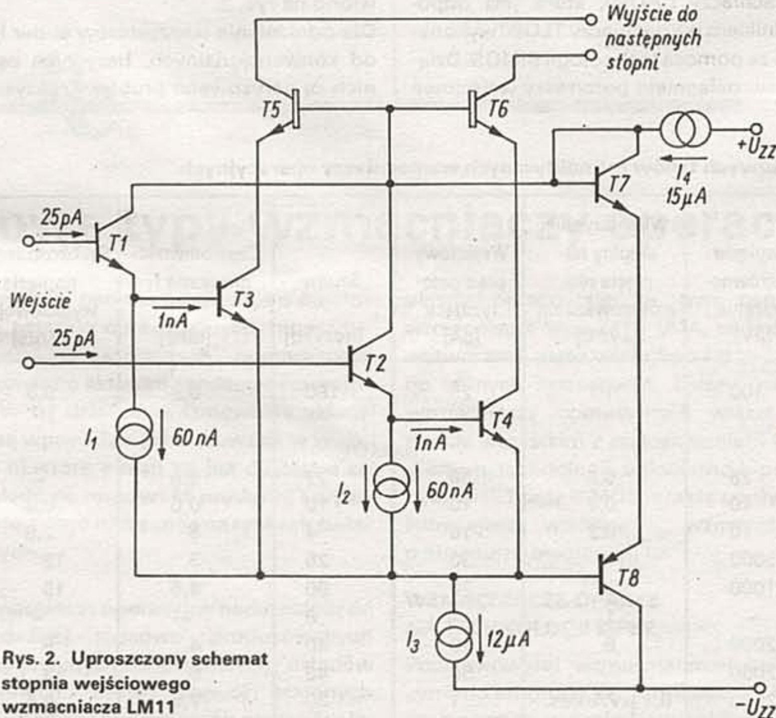


Rys. 1. Zależność wejściowego prądu polaryzacji od temperatury we wzmacniaczu LM11 w porównaniu z kilkoma innymi wzmacniaczami

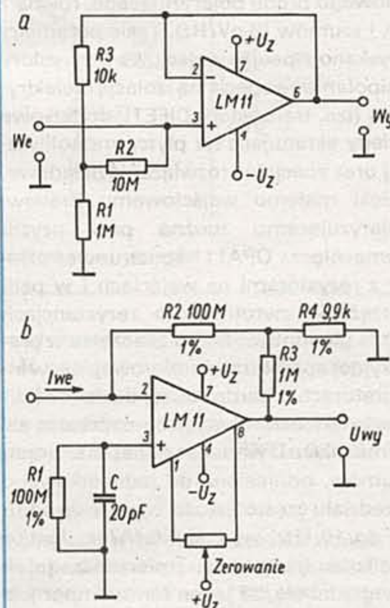
T1, T3 i T5 oraz T2, T4 i T6 są połączone w konfiguracjach udoskonalonego układu Darlingtona, przy czym pary tranzystorów konwencjonalnych i super beta (T3, T5 oraz T4, T6), są, podobnie jak we wzmacniaczu LM108, połączone kaskodowo. Dzięki sprzężeniu zwrotnemu przez tranzystor T8 (sprzężenie typu „bootstrap") zmiany napięcia na kolektorach tranzystorów wejściowych nadążają za zmianami na ich bazach. Tranzystory pracują więc z napięciami baza-kolektor bliskiemu zeru, co umożliwia zastosowanie wejściowych tranzystorów super beta o niskich napięciach przebicia i dużym wzmocnieniu oraz zapewnia dobre tłumienie składowej sumacyjnej sygnału wejściowego.

Problemem występującym zwykle w układach Darlingtona jest zbyt słabe wysterowanie prądowe pierwszego tranzystora pary, którego prąd emitera musi być równy prądowi bazy drugiego tranzystora. Prąd ten jest mało stabilny termicznie i obarczony dużymi szumami małej częstotliwości. Ponadto trudno uzyskać „symetrię" prądów w obu parach wejściowych. We wzmacniaczu LM11 uniknięto tych trudności stosując dodatkowe źródła prądowe I_1 oraz I_2, polaryzujące emitery tranzystorów T1 i T2. Źródła mają wydajności prądowe 60 nA, znacznie większe niż prądy baz tranzystorów T3 i T4 wynoszące 1 nA.

Wzmacniacz LM11 ma wiele zastosowań, szczególnie w układach, w których konieczna jest duża rezystancja wejściowa. Dwa przykłady prostych układów przedstawiono na rys. 3.



Rys. 2. Uproszczony schemat stopnia wejściowego wzmacniacza LM11



Rys. 3. Przykłady zastosowań wzmacniacza LM11
a – wtórnik napięciowy,
b – konwerter prąd-napięcie

Wtórnik napięciowy, wykonany z wykorzystaniem wzmacniacza LM11 zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 3a, charakteryzuje się rezystancją wejściową 1 GΩ. W układzie konwertera napięcie-prąd (rys. 3b) równoważną rezystancję sprzężenia zwrotnego można obliczyć ze wzoru:

$$Rf = R2\left(1 + \frac{R3}{R4}\right)$$

zakładając, że rezystancja R2 jest znacznie większa od równoległego połączenia rezystancji R3 i R4. Przy wartościach rezystorów podanych na schemacie uzyskuje się równoważną rezystancję Rf = 10 GΩ. Dzięki temu układ może zamieniać na napięcie prądy w zakresie od kilkudziesięciu do kilkuset pikoamperów. Warto zwrócić uwagę, że w układzie następuje 100-krotne zwielokrotnienie nie tylko rezystancji Rf, lecz także niezrównoważenia.

Błąd ten jednak nie jest duży i nie przekracza kilku miliwoltów dzięki małym wartościom prądu i napięcia niezrównoważenia wzmacniacza LM11.

Godnym odnotowania, zarysowującym się ostatnio, kierunkiem rozwoju monolitycznych wzmacniaczy operacyjnych jest też optymalizacja właściwości szumowych. Powstało kilka nowych wzmacniaczy o szczególnie korzystnych właściwościach szumowych. Są to w większości układy bipolarne, jak np. wzmacniacze OP27 i OP37 firmy Precision Monolithics oraz LT1008 i LT1012 firmy Linear Technology. Do wzmacniaczy o niskich szumach należy również wspomniany już poprzednio wzmacniacz BiFET typu OPA111.

PERSPEKTYWY ROZWOJOWE

Rozważając perspektywy dalszego rozwoju techniki wzmacniaczy operacyjnych trzeba zwrócić uwagę na występujące ostatnio nowe podejście konstruktorów i producentów do sposobu projektowania i wytwarzania układów monolitycznych. Udoskonalenie technologii wytwarzania struktur monolitycznych oraz komputerowego ich projektowania spowodowało, że producenci mogą oferować wykonanie na zamówienie struktur monolitycznych złożonych z typowych standardowych komórek (ang. semicustom chips).

Firmy produkujące układy monolityczne dysponują bogatymi bibliotekami programów komputerowych, umożliwiających realizację komórek standardowych, z których zgodnie z wymogami zamawiającego można złożyć konfigurację dostosowaną do jego aktualnych potrzeb. Początkowo taka technika zamawiania i projektowania układów obejmowała tylko sieci logiczne, głównie w technologii CMOS. Ostatnio, w miarę coraz szerszego wprowadzenia tej technologii do dziedziny układów analogowych, są oferowane również podstawowe komórki analogowe wchodzące w skład struktur monolitycznych wykonywanych na zamówienie. Do tych standardowych komórek należą również wzmacniacze operacyjne, które mogą być wykorzystane jako elementy rozbudowanych monolitycznych systemów analogowych lub układów mieszanych analogowych i cyfrowych. Wzmacniacze operacyjne są oferowane jako podstawowe komórki układów wykonywanych na zamówienie przez wiele firm, m.in. Bell Lab., American MIcrosystems. Są to na ogół układy o wartościach parametrów zbliżonych do typowych wzmacniaczy operacyjnych ogólnego przeznaczenia.

LITERATURA

1. Widlar R.J., Pease R.A., Yamataka M.: Design high-impedance circuits with newest bipolar IC op amps. EDN, luty 1980, str. 119
2. Materiały katalogowe firm: National Semiconductor, Burr-Brown, PMI, Texas Instr., Linear Techn.
3. Millaway S.: Monolithic op-amp hits trio of lows. Electronic Design, nr 3 1984, str. 97



Prognozer wygranej

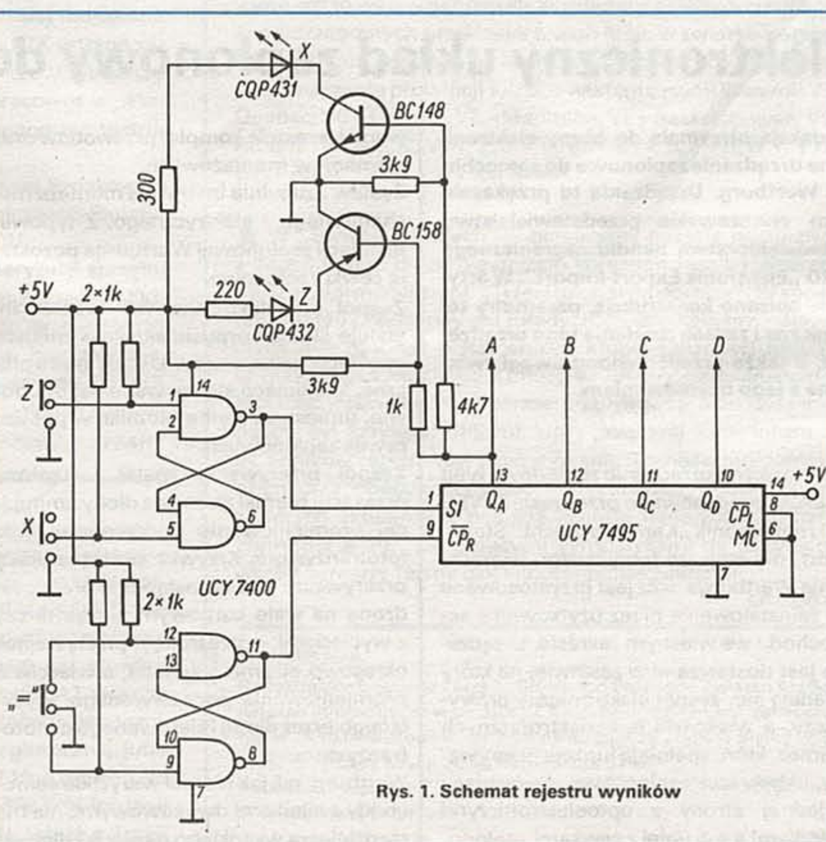
WOJCIECH STEFAŃSKI

Prognozer wygranej jest pewnego rodzaju zabawką elektroniczną. Pomaga on wygrywać hazardowe, dwuwartościowe gry losowe, w grze przeciwko „trzymającemu bank". Mogą to być rzuty monetą, obstawianie czarnego i czerwonego koloru lub parzystych i nieparzystych liczb w ruletce. Układ typuje, który z dwóch możliwych wyników należy obstawić oraz z jaką wielokrotnością przyjętej wcześnie stawki podstawowej.

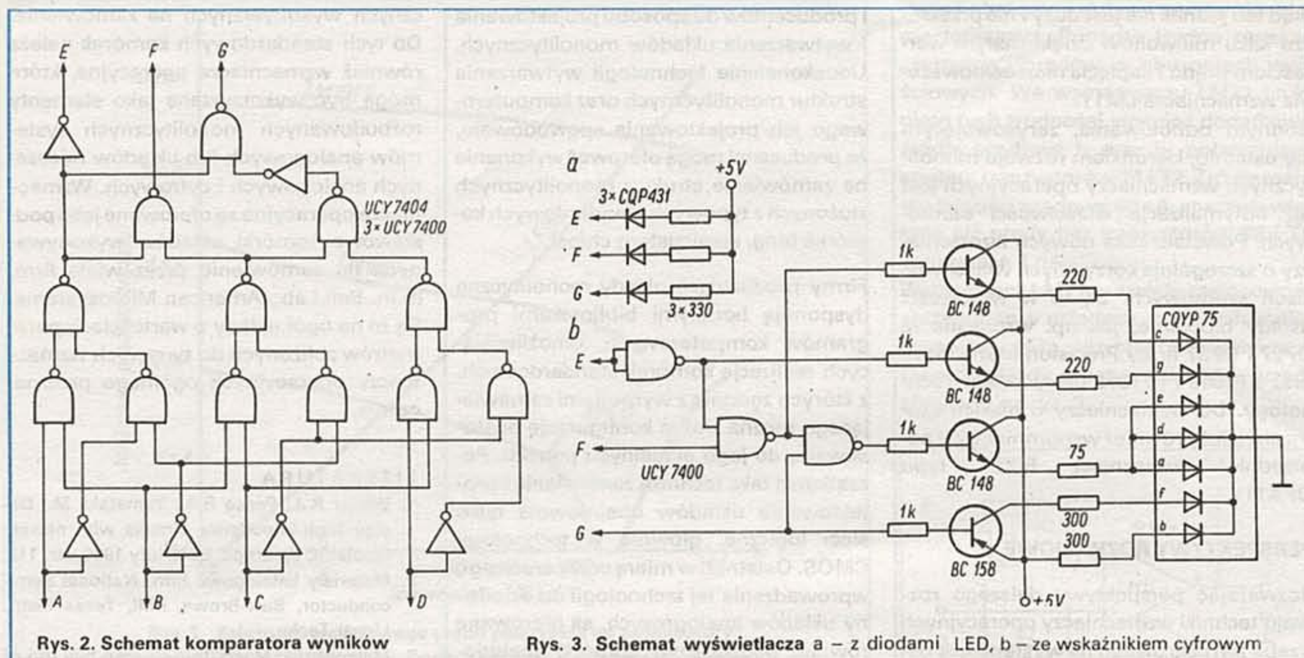
Układ prognozera składa się z rejestru wyników gry, komparatora wyników gry oraz wyświetlacza.

W rejestrze wyników (rys. 1) są przechowywane wyniki tylko czterech ostatnich gier, ale przeważnie jest to wystarczające. Po każdym rozegraniu gry wprowadza się uzyskany wynik do rejestru za pomocą przycisku Z lub X. Po wciśnięciu przycisku „=" wynik zostaje wpisany do rejestru i jednocześnie świecenie diody Z lub X wskazuje nową propozycję obstawiania gry.

Komparator (rys. 2) porównuje wyniki ostatnich czterech gier i w zależności od tego, jak długo nie pojawił się oczekiwany wynik, zaleca odpowiednie zwielokrotnie-



Rys. 1. Schemat rejestru wyników



Rys. 2. Schemat komparatora wyników

Rys. 3. Schemat wyświetlacza a – z diodami LED, b – ze wskaźnikiem cyfrowym

nie stawki. Wielokrotność stawki sygnalizuje liczba świecących diod (rys. 3a) lub cyfra wyświetlana na wyświetlaczu cyfrowym (rys. 3b). Przy odczycie cyfrowym uzyskuje się propozycję zachowania stawki lub zwiększenie 2, 4, 8-krotne. Po około 20 partiach danej gry zaznacza się zwykle już wyraźna wygrana.

W wypadku zasilania prognozera z baterii można zastosować dodatkowy wyłącznik zasilania, co umożliwi zmniejszenie poboru prądu. Wyłącznik powinien odłączać zasilanie komparatora wyników gry, wyświetlacza oraz stopnia sterującego diodami X, Z.



OCENY EKSPLOATACYJNE

Elektroniczny układ zapłonowy do Wartburga

Redakcja otrzymała do oceny elektroniczne urządzenie zapłonowe do samochodu Wartburg. Urządzenie to przekazało nam warszawskie przedstawicielstwo przedsiębiorstwa handlu zagranicznego NRD „Elektronik Export-Import". W artykule opisano konstrukcję, parametry techniczne i zasadę działania tego urządzenia, a także przedstawiono uwagi związane z jego użytkowaniem.

Elektroniczne urządzenie zapłonowe typu EBZA2s, produkowane przez zakłady VEB Mikroelektronik „Karl Liebknecht" Stahnsdorf, nie stanowi fabrycznego wyposażenia Wartburga, lecz jest przystosowane do zainstalowania przez użytkownika samochodu we własnym zakresie. Urządzenie jest dostarczane w zestawie, na który składają się: zespół elektroniczny przerywaczy, a właściwie optoelektronicznych bramek, które spełniają funkcje przerywaczy, układy elektroniczne współpracujące z jednej strony z optoelektronicznymi bramkami a z drugiej z cewkami zapłonowymi i wreszcie komplet przewodów oraz elementów montażowych.

Zestaw uzupełnia instrukcja montażu mechanicznego i elektrycznego. Z typowej instalacji zapłonowej Wartburga pozostają cewki zapłonowe.

Zespół optoelektronicznych bramek instaluje się na korpusie silnika w miejsce zwykłych przerywaczy. Układy elektroniczne, znajdujące się we wspólnej obudowie, umieszcza się na błotniku w pobliżu cewek zapłonowych.

Zespół przerywaczy został zastąpiony przez trzy bramki złożone z diody emitującej promieniowanie podczerwone oraz fototranzystora. Krzywka sterująca pracą przerywaczy jest tu zastąpiona przez osadzoną na wale korbowym silnika tarczę z wycięciami – przesłonę – przerywającą okresowo strumień światła, a właściwie promieniowania podczerwonego, wysyłanego przez diodę i kierowanego do fototranzystora.

Wartburg, tak jak niemal wszystkie samochody z silnikami dwusuwowymi, nie ma rozdzielacza wysokiego napięcia i dlatego każdy z 3. cylindrów ma oddzielny przerywacz oraz cewkę zapłonową.

Na rysunku przedstawiono schemat bramki optoelektrycznej układu elektronicznego współpracującego z cewką zapłonową (pozostałe dwa układy są identyczne) oraz stabilizatora napięcia wspólnego dla wszystkich trzech zespołów. Numeracja elementów pochodzi z oryginalnego schematu. Po lewej stronie linii przerywanej znajdują się elementy elektronicznego przerywacza, po prawej układu elektronicznego sterującego pracą cewki zapłonowej.

Napięcie zasilające (ok. 6 V) układów bramek elektronicznych jest pobierane ze stabilizatora napięcia, w skład którego wchodzą tranzystor T16 i dioda Zenera D17. W układzie bramki elektronicznej rezystor R1 ustala wielkość prądu płynącego przez diodę D1 emitującą promieniowanie podczerwone. Rezystor R4 wraz z tranzystorem T7 tworzą obciążenie fototranzystora T4. Kondensator C1 ogranicza

Cd. na str. 30



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

NR 3 (306) • MAJ 1986

WIADOMOŚCI ORGANIZACYJNE

W dniu 25 stycznia br. odbyło się w Warszawie siódme w obecnej kadencji posiedzenie Prezydium Zarządu Głównego Polskiego Związku Krótkofalowców, któremu przewodniczył prezes – mgr inż. Jerzy Rutkowski SP5JR. Głównym tematem obrad było podsumowanie wyników kontroli działalności statutowej i gospodarczej w niektórych Oddziałach Wojewódzkich PZK i dużych, pod względem liczebności członków, klubach krótkofalowców.

Po zapoznaniu się z przedstawionymi materiałami Prezydium zaleciło natychmiastowe uporządkowanie omawianych spraw szczególnie w ZOW PZK w Poznaniu, ZOW PZK w Bydgoszczy oraz w Warszawskim Klubie Krótkofalowców.

Następnie omawiano sprawy dotyczące przygotowań do mającej się odbyć w Warszawie w maju br. konferencji przedstawicieli organizacji krótkofalarskich krajów socjalistycznych oraz lipcowych zawodów ZWYCIĘSTWO '41, których organizatorem w br. jest Polska.

Przekazano ponadto informację, że w grudniu ub.r. wypłynęła na King George wyprawa Polskiej Akademii Nauk, której jednym z uczestników jest Waldemar Niedbalski SP5NN. Będzie on pełnił m.in. funkcję radiooperatora amatorskiej radiostacji HFØPOL i w tym celu został wyposażony przez PZK w transceiver typu FT101ZD wraz z pełnym wyposażeniem. Począwszy od marca lub kwietnia br. wyprawa będzie pracować w „eterze" na pasmach amatorskich, a jej QSL Managerem będzie Warszawski Klub Krótkofalowców (SP5PWK).

Redaktor naczelny Wydawnictw PZK – Zbigniew Szpakowski SP5AHY przedstawił nowego redaktora technicznego Biuletynu PZK – Tomasza Chruścielewskiego SP5NOU.

Ostatnim punktem obrad były wyniki inwentaryzacji sprzętu, przeprowadzonej w końcu ub.r. we wszystkich Zarządach Oddziałów Wojewódzkich PZK. Okazało się, że w niektórych Oddziałach jest jeszcze wiele niedomagań w tym zakresie, polegających na nieterminowym przekazywaniu do ZG PZK aktualnych spisów z natury, co jest podstawą rzetelnej kontroli majątku naszej organizacji.

SP5AHY

KRÓTKO O WSZYSTKIM

■ W Centrum Rekreacyjnym siedziby Organizacji Narodów Zjednoczonych w Nowym Jorku zlokalizowany jest klub krótkofalowców z radiostacją 4U1UN. Z okazji 40-lecia ONZ klub ten wydaje dla krótkofalowców całego świata dyplom o nazwie „United Nations at 40 Award". Wyposażeniem sprzętowym radiostacji 4U1UN jest transceiver typu TS-940 SAT wraz ze stopniem końcowym typu TL-922A stanowiącym dar firmy Trio Kenwood Communications. W czasie ubiegłorocznej, jubileuszowej sesji Zgromadzenia Ogólnego ONZ klub odwiedziło wielu licencjonowanych gości sesji, a wśród nich: król Jordanii Hussein – JY1, król Maroka Hassan – CN8MN, książę z Arabii Saudyjskiej Talal – HZ1TA, król Hiszpanii Juan Carlos – EAOJC oraz premier Indii Rajiv Ghandi – VU2RG.

■ Według informacji Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej (IARU) organizacja ta liczy obecnie przeszło 1,5 mln krótkofalowców zrzeszonych w 121 organizacjach krajowych. Najbliższa konferencja I Regionu IARU odbędzie się w dniach 12–17 kwietnia 1987 r. w centrum kongresowym Leenwenhorst, w mieście Noordwijkerhout w Holandii.

■ ARRL zakomunikował, że pośród 2200 kandydatów ubiegających się o licencję w USA w ciągu jednego miesiąca kalendarzowego, najstarszy kandydat miał 82 lata, natomiast najmłodszy był w wieku ucznia pierwszej klasy szkoły podstawowej. Średni wiek kandydatów na krótkofalowców wynosi około 36 lat.

■ Australijski Związek Krótkofalowców wydaje okolicznościowy dyplom za pracę w 1985 r. z radiostacją jubileuszową VK75A. Warunkiem uzyskania dyplomu „WIA 75 Award" jest przesłanie zgłoszenia wraz z 5. kuponami IRC pod adresem: WIA 75 Award Manager, Wireless Institute of Australia, 412 Brukswick St., Fitzroy, 3065 VIC, Australia.

■ W Kanadzie jest oczekiwana zmiana prefiksów. Spowodowane jest to wyczerpaniem się kombinacji prefiksów i sufiksów w poszczególnych prowincjach tego kraju w związku z ogromnym ostatnio popytem na licencje krótkofalarskie. Planowane jest oznaczenie prowincji Kanady następującymi literami: VB – Quebec, VC – Ontario, VE – Manitoba, VF – Saskatchewan, VG – Alberta, VX – B, C, VY1, 2, 3 – Yukon, VY4, 5, 6 – N.W.T, VY9 – ST. Paul Isl., VYØ – Wyspa Sable.

SP5AHY

■ W „Świecie Młodych" – harcerskiej gazecie nastolatków z dnia 8 lutego br. zamieszczono korespondencję Harcerskiej Służby Informacyjnej pt. „Trzeci migdał mi dociska". W sposób dowcipny i przystępny dla młodych czytelników przedstawiono w niej reportaż o Harcerskim Klubie Łączności SP8ZBW w Młodzieżowym Domu Kultury w Jaśle. Przewodnikiem po krótkofalarskim hobby i zarazem rozmówcą przedstawiciela gazety był Krzysztof SP8OBI, który przekazał garść informacji nt. tajników i sposobów nawiązywania łączności radioamatorskich oraz działalności jasielskich krótkofalowców-harcerzy, z których aktualnie 8. posiada licencję nadawców, 3. nasłuchowców a 20. jest gorącymi sympatykami tej pożytecznej wśród harcerzy formy działalności politechnicznej.

SP-0230-WA

Sprostowanie

Redakcja Wydawnictw Zarządu Głównego Polskiego Związku Krótkofalowców informuje, że w notatce „Z Kasprowego Wierchu" zamieszczonej w „Radioelektroniku" nr 2/86 na stronie 28 podano mylną wiadomość dotyczącą kolegi Jurka Mitkiewicza SP9FG.

Redakcja przeprasza Zainteresowanego, jego Rodzinę oraz Czytelników za wyrządzoną przykrość

SP5AHY

Cd. ze str. 28

wzmocnienie fototranzystora T7 przy większych częstotliwościach, zapobiegając powstawaniu pasożytniczych oscylacji. Tranzystory T10 i T13 sprzężone bezpośrednio, są kolejnymi stopniami wzmacniającymi, sterującymi wzmacniacz mocy z tranzystorami T18 i T21 pracującymi w układzie Darlingtona. Obwody kolektorów tych tranzystorów są połączone z końcówką uzwojenia pierwotnego cewki zapłonowej (nie uwidocznionej na schemacie).

Elementy C5 i D24 służą do ochrony tranzystorów T18 i T21 przed przebiciem w momencie, gdy tranzystor T21 wyłącza prąd płynący przez cewkę zapłonową.

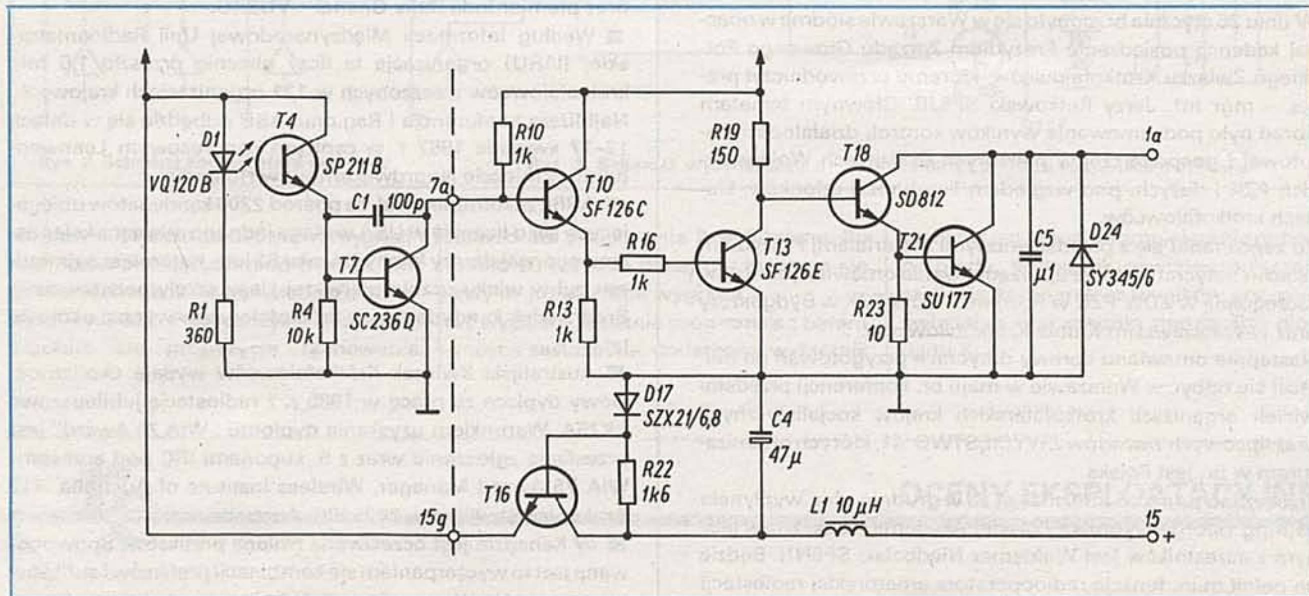
cie. Kondensator C5 zmniejsza szybkość narastania tego napięcia do wartości nie zagrażającej tranzystorom T18 i T21. Wyładowanie na elektrodach świecy zapłonowej prowadzi do powstania silnych oscylacji w uzwojeniach cewki zapłonowej. Powodują one pojawienie się na kolektorach tranzystorów T18 i T21 ujemnych napięć, mogących spowodować uszkodzenie tych tranzystorów. Dioda D24 zwiera te napięcia.

Opisany układ spełnia funkcję przerywacza, włączając i wyłączając prąd płynący przez cewkę zapłonową. Poszczególne tranzystory pracują jako klucze, znajdując się w stanie odcięcia lub nasycenia.

wacza powoduje zmianę kąta wyprzedzenie zapłonu, a tym samym pogorszenie pracy silnika. Użytkownicy Wartburgów najlepiej wiedzą, ile kłopotu sprawia dokładne ustawienie kąta wyprzedzenia zapłonu oddzielnie w każdym z 3. cylindrów i jak duży wpływ na pracę silnika, tzn. moc, zużycie paliwa i łatwość rozruchu ma prawidłowo wyregulowany zapłon.

Po zainstalowaniu elektronicznego urządzenia zapłonowego o regulacji zapłonu można po prostu zapomnieć! Urządzenie nie wymaga żadnych okresowych regulacji, nie zawiera bowiem zużywających się części mechanicznych.

Niektórzy kierowcy, szczególnie ci mniej



Działanie układu przebiega następująco. Strumień promieniowania podczerwonego padającego na fototranzystor powoduje wzrost prądu w obwodzie jego emitera. Pojawia się napięcie na rezystorze R4 powodujące wysterowanie tranzystora T7 i przejście w stan nasycenia. Napięcie kolektora tranzystora T7 zmniejsza się do tego stopnia, że powoduje zablokowanie tranzystora T10 i bezpośrednio z nim sprzężonego tranzystora T13. Baza tranzystora T18 otrzymuje dodatnie napięcie poprzez rezystor R18 i obydwa tranzystory, tj. T18 i T21 znajdą się w stanie nasycenia, powodując przepływ prądu przez cewkę zapłonową dołączoną do końcówki 1a.

Gdy wirująca przesłona zasłoni diodę D1, to fototranzystor T4 i tranzystor T7 będą zablokowane. Baza tranzystora T10 otrzyma dodatnią polaryzację za pomocą rezystora T10. Obydwa tranzystory T10 i T13, znajdą się w stanie nasycenia, a sprzężone z nimi tranzystory mocy T18 i T21 w stanie odcięcia. Prąd przestanie płynąć przez cewkę zapłonową. W tym samym momencie, w cewce zapłonowej wskutek samoindukcji pojawi się napię-

Producent podaje następujące dane techniczne urządzenia.

Zakres napięcia zasilania:	6...16 V
Napięcie wtórne przy 4000 obr/min:	≥ 11 kV
Czas trwania iskry przy napięciu wtórnym 8 kV:	≥ 0,7 ms
Maksymalna odchyłka kąta wyprzedzenia zapłonu w całym zakresie prędkości obrotowej silnika:	0,5°
Zakres temperatury pracy:	–40°...+80°C

Jak wspomniano poprzednio, elektroniczne urządzenie zapłonowe wykorzystuje standardowe cewki zapłonowe, zatem energia iskry i wysokie napięcie nie ulegają zmianie w porównaniu z klasycznym urządzeniem zapłonowym. Głównej zalety urządzenia należy wobec tego upatrywać w bezstykowym przerywaczu.

Mechaniczny przerywacz jest najbardziej niedoskonałym elementem klasycznego urządzenia zapłonowego. Zestyki przerywacza dość szybko wypalają się, a poza tym zużywa się wykonany z tworzywa sztucznego element młoteczka, stykający się z krzywką oraz wykonana również ze sztucznego tworzywa tuleja łożyska młoteczka. Zużywanie się elementów przery-

doświadczeni, obawiają się konsekwencji uszkodzenia elektronicznego zapłonu podczas podróży i pozostania na szosie z samochodem, którego nie da się nawet prowizorycznie naprawić. Otóż w odniesieniu do Wartburga takie ryzyko praktycznie nie istnieje. Nawet jeżeli układ zapłonowy jednego cylindra uległby uszkodzeniu, pozostają dwa sprawne i do domu można dojechać bez korzystania z usług pomocy drogowej.

Samodzielny montaż urządzenia nie sprawia trudności użytkownikowi samochodu, który sam obsługuje swój pojazd i ma trochę zdolności mechanicznych.

Właściciele Wartburgów, którzy zainstalowali w swoich samochodach elektroniczne urządzenia zapłonowe, zwracają uwagę na łatwiejszy rozruch silnika, lepsze przyspieszenia i nieco mniejsze zużycie paliwa.

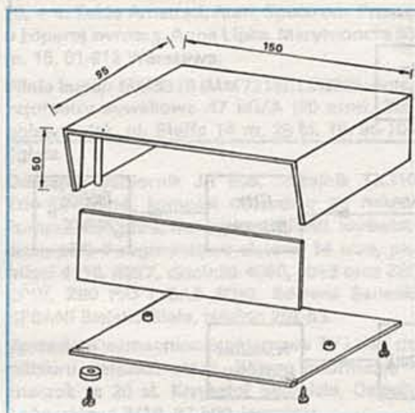
Dotychczas nie importowano do Polski elektronicznych urządzeń zapłonowych do Wartburgów i obecni ich użytkownicy musieli kupować je w NRD. Warto zatem sprowadzić je do Polski, chętnych do kupna na pewno nie zabraknie.

inż. Janusz Justat

Uniwersalna obudowa KM-50

Redakcja otrzymała do oceny uniwersalną obudowę, której producentem jest p. Krzysztof Maszczyk z Sulejówka. Obudowa koloru czarnego jest estetycznie wykonana z wysokoudarowego poliestyrenu. Składa się (rys.) z trzech części: pokrywy, płyty przedniej oraz podstawy. Montuje się ją w prosty sposób za pomocą czterech wkrętów mocujących jednocześnie nóżki. Płyta przednia jest wykonywana w kilku odmianach, bez otworów lub z otworami umożliwiającymi zainstalowanie różnego typu wyświetlaczy i przełączników.

Wymiary obudowy (150×50×95 mm) predysponują ją do zastosowań w konstrukcjach takich urządzeń, jak zegary cyfrowe, multimetry, generatory sygnałowe itp. Oględziny obudowy przeprowadzone w laboratorium redakcji wykazały jej pełną przydatność w tego typu konstrukcjach. Warto, aby firma w miarę rozwoju produkcji pomyślała o malowaniu obudów lakierem metalizowanym oraz o ich większych wymiarach, jak również o wyposażeniu ich w uchwyt do przenoszenia.



Obudowę można kupić w sklepie Bomisu w Warszawie przy ul. Szpitalnej 4.

Leszek Halicki



ELEKTRONIKA w DOMU

Elektroniczne urządzenia w hodowli drobiu

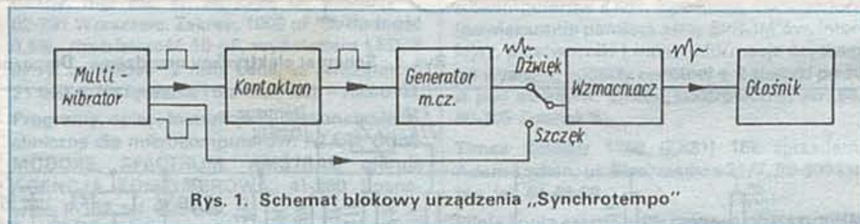
Zastosowania elektroniki we współczesnym świecie są wszechstronne i nikogo to już nie dziwi. Bywają jednak dość oryginalne zastosowania, np. elektroniczne urządzenie zastępujące kwokę i pomagające w hodowli kurcząt. Tego rodzaju aparaturze był poświęcony artykuł w radzieckim miesięczniku „Radio" (nr 7/85). W Polsce mamy setki ferm zajmujących się hodowlą kurcząt-brojlerów. Uważamy, że urządzenia opisane w mies. „Radio" mogą się okazać bardzo pożyteczne i u nas. Dlatego też zamieszczamy opisy aparatury opracowanej przez radzieckich uczonych, zaznaczając jednak, że nie zawierają one wszystkich szczegółów układów. Wprawdzie nasz miesięcznik nie specjalizuje się w zagadnieniach hodowli drobiu, ale będziemy wdzięczni za listy od Czytelników, którzy opisywane urządzenia skonstruowali, zastosowali w praktyce i zdobyli jakieś doświadczenia. *Redakcja*

W trakcie badań określono elementy „języka" zawierające czyste informacje i elementy emocjonalne. Ostatecznie wyodrębniono informacje zrozumiałe dla ptaków i wyzwalające w nich określone reakcje.

Po wieloletnich doświadczeniach powstały cztery interesujące urządzenia: „Synchrotempo", „Zew", „Diapazon" i „Brojler", wchodzące w skład systemu „Sygnał".

Urządzenie „Synchrotempo", którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 1, jest nadajnikiem sygnałów, dzięki którym pisklęta jednocześnie wykluwają się

Najodpowiedniejsze są dni od 17. do 19. przebywania jaj w inkubatorze. W naturalnej hodowli, gdy pisklęta się wyklują, kwoka swym głosem przekazuje im określone sygnały. W urządzeniu są one także wytwarzane. W 20. i 21. dniu nadaje się kombinowany sygnał – „szczękające" dźwięki i impulsy o częstotliwości 350 Hz, powtarzane z częstotliwością 4...5 Hz. Czas trwania tych impulsów wynosi 80...120 ms. Sygnały są nadawane do inkubatora seriami o czasie trwania 5 do 8 min. z przerwami co 10...15 min. Czas trwania cyklu wysyłania sygnałów nie powinien być krótszy niż 1 godzina. Dzięki



Rys. 1. Schemat blokowy urządzenia „Synchrotempo"

W latach pięćdziesiątych powstała w ZSRR nowa dziedzina nauki – bioakustyka, łącząca osiągnięcia biologii, fizyki i akustyki. Rejestracja dźwięków wydawanych przez zwierzęta oraz matematyczna i fizyczna analiza charakterystyki tych dźwięków, stworzyły możliwości wykorzystania wyników badań w praktyce. Jednym z przykładów może być system „Sygnał", którego opracowanie poprzedziły badania nad „językiem" ptaków.

z jaj, co skraca proces wylęgania się. Wykluwanie się kurcząt jest poprzedzone charakterystycznymi „szczękającymi" dźwiękami, wydawanymi przez pisklęta w skorupce. Takie same dźwięki, lecz z nieco większą częstotliwością wysyła urządzenie „Synchrotempo". Dzięki tej aparaturze kurczęta wykluwają się szybciej i prawie jednocześnie.

Doświadczalnie określono optymalne terminy nadawania sygnałów dźwiękowych.

zastosowaniu urządzenia proces wylęgania się partii kurcząt skraca się dwukrotnie.

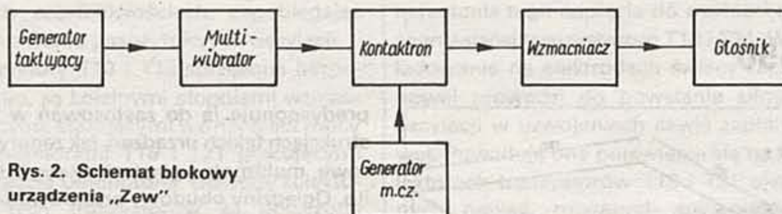
Urządzenie „Synchrotempo" można stosować także w hodowli innych ptaków, należy je wtedy odpowiednio przestroić.

Po wykluciu się, pisklęta trzeba szybko wyjąć z inkubatora i przenieść w inne miejsce. Podczas tej czasochłonnej i uciążliwej pracy część piskląt ginie. Przy tej czynności bardzo pomocne jest urzą-

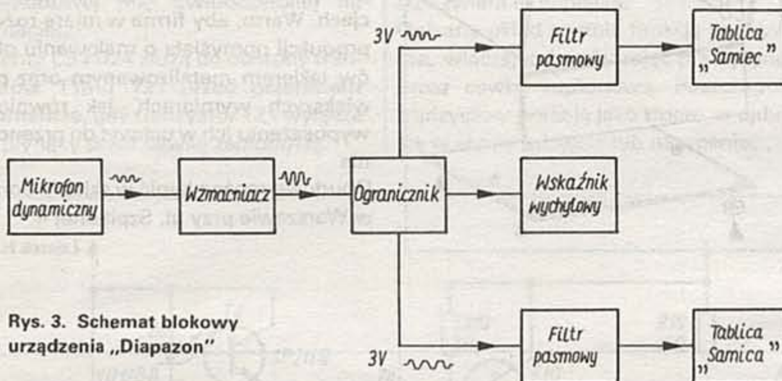
dzenie „Zew”, którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 2. Nadaje ono takie dźwięki, jakie wydaje kwoka, gdy chce zebrać wokół siebie wylęgłe pisklęta. Urządzenie wysyła sygnały impulsowe o częstotliwości 300...500 Hz i czasie trwania impulsu 60...80 ms. Rytm nadawania: 2...3 serie na sekundę. Sygnały nadaje się przez 15...20 s., po czym następuje przerwa 5...8 s, dzięki czemu pisklęta nie przyzwyczajają się do wysyłanych dźwięków. Słysząc sygnały pisklęta szybko przechodzą same do odpowiedniego miejsca. Znaczna większość piskląt (80...97%) wykonuje „polecenie”. W inkubatorze pozostają tyko słabe pisklęta i te, które nie zdążyły się wykluć.

Uczeni określili także charakterystyki spektralne dźwięków wydawanych przez koguciki i kurki. Dzięki temu można było skonstruować urządzenie o nazwie „Diapazon” ułatwiające klasyfikowanie piskląt na kurki i kogutki.

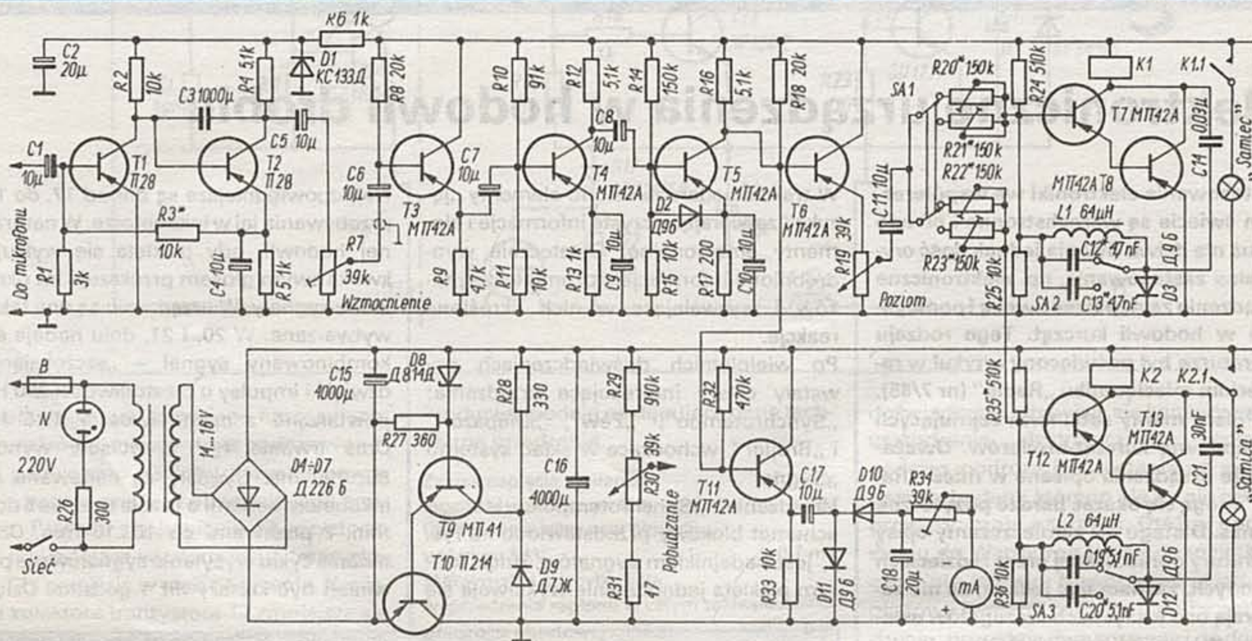
Cd. na IV okł. (dół)



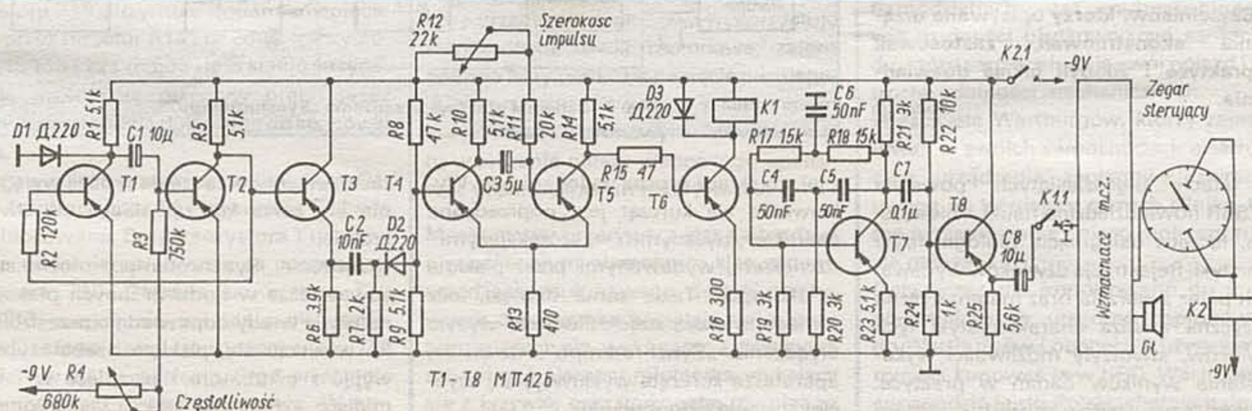
Rys. 2. Schemat blokowy urządzenia „Zew”



Rys. 3. Schemat blokowy urządzenia „Diapazon”



Rys. 4. Schemat elektryczny urządzenia „Diapazon”



Rys. 5. Schemat elektryczny urządzenia „Brojler”



OGŁOSZENIA

Wytwarzanie kamer pogłosowych dla osób prywatnych i instytucji. 00-140 Warszawa, ul. Świerczewskiego 113 m. 83.

Biuro Usług Komputerowych – „Eurobit" – oprogramowanie, literatura do różnych komputerów osobistych. Al. Ujazdowskie 18 m. 14, 00-478 Warszawa, tel. 28-01-76.

E L T E S T poleca generatory akustyczne radiowe strojeniowe na układach cyfrowych, telewizyjne obrazów czarno-białych i kolorowych, do lokalizacji uszkodzeń FONO–TEST, COLOR–TEST oraz dla początkujących krótkofalowców VFO – miniodbiornik KF, zmontowane i do samodzielnego montażu z instrukcją. Dostawa pocztą. Szczegóły w prospektach. Piszcie na adres: ELTEST, ul. Słoneczna 64, 81-605 Gdynia.

Przewijam transformatory wysokiego napięcia Rubin 714 – gwarancja. Czapliński, Osiedle Oświecenia 103/26, 61-212 Poznań, tel. 790-587.

Generatory radiowe: ESKA 80 – 5 zakresów, 145...1600 kHz, 4...16 MHz, 6000 zł, GSR-584 – 6 zakresów AM, 0,15...25 MHz, 8600 zł, Trans-dipmeter – 1...150 MHz, 7500 zł oraz inne urządzenia. Zamówienia i informacje telefonicznie i listownie: ELEKTRONIKA, 77-430 Krajenka, skr. poczt. 5, tel. 75.

Kupię instrukcję serwisową oraz kompletną tylną płytę do wzmacniacza WS-430 lub wersji podobnych. Oferty z ceną: Jerzy Brodowski, ul. Findera 9/15, 82-500 Kwidzyn.

Zakład Elektromuzyczny wykonuje: wzmacniacze mikrofonowe, organowe i gitarowe, miksery, kamery pogłosowe, przystawki gitarowo-organowe oraz kolumny mikrofonowe, organowe i gitarowe. Zakład wysyła informacje. Adres: inż. Leszek Pisarek, ul. Piastowska 95a, 80-352 Gdańsk-Oliwa, tel. 57-20-34.

ESTRADOWE KOLUMNY TUBOWE oraz BASS-REFLEX sprzedam. Zborowski, Krzywoustego 77/10, 56-400 Oleśnica.

Pilnie kupię – układy scalone: SL611 – 1 szt., SL610 – 1 szt., SL641 – 2 szt., SL612 – 2 szt., SL621 – 1 szt., SL630 – 1 szt., SL640 – 2 szt., CA3046 – 1 szt., UA723 – 1 szt., filtr kwarcowy PP9 z pilotami – 1 szt., tranzystory: KT909 lub 912 – 3 szt., BFY99 – 1 szt. Lesław Lewandowski, ul. Bohaterów 14, 89-333 Osiek n. Notecią.

Sprzedam odbiornik R250M. Ewa Żuk, Lenina 1/2, 11-200 Bartoszyce.

Spółdzielnia Elektromechaników ELMECH, ul. Dobra 56, 00-312 Warszawa, tel. 26-25-59, 26-42-61 oferuje CYFROWE MIERNIKI POJEMNOŚCI Z AUTOMATYCZNĄ ZMIANĄ ZAKRESU: CM101 od 0,1 pF do 10 μF, CM201 od 10 pF do 1000 μF – niedokładność 1,5% oraz KWARCOWY ZEGAR STERUJĄCY CX402L – zakres 99,59 minut, odliczanie góra/dół, wyświetlacz LED 4 cyfry, wyjścia do sterowania: 24 V/200 mA, niedokładność odmierzania czasu >0,1%.

Nowość! Zakład Elektroniki Użytkowej sprzeda atestowane przenośne multimetry cyfrowe, cena zbytu 19 900 zł. 09-400 Płock, ul. Piaska 4/116.

Kupno-sprzedaż części elektronicznych, urządzeń technicznych, narzędzi i przyrządów pomiarowych, krajowych i zagranicznych prowadzi sklep „Elektronika", ul. Siemianowicka 2, 41-902 Bytom.

Układ AY-3-8500 sprzedam. Cena 4000 zł. Wojciech Piwnik, ul. Lotnicza 6/4, 59-220 Legnica.

„ELEKTRONIKA-SERVICE", mgr inż. S. Krysztofiak, ul. Górczewska 131/135, 01-109 Warszawa, tel. 37-90-90 NAPRAWIA elektroniczną aparaturę pomiarową krajową i zagraniczną, np. woltomierze cyfrowe, multimery V-640, częstościomierze – czasomierze, oscyloskopy, mostki RLC, generatory, pehametry, zasilacze, inne. Uprawnienia Urzędu Miar. Gotówka, przelew.

Tanio sprzedam programy, magnetofony, yosticki, części, literaturę, przystawkę, oscyloskop z pamięcią i inne do Commodore 64, 16, 116, VC 20, + 4. Także Amstrad, Atari, Spectrum. Proszę o kopertę zwrotną. Anna Lipka. Marymoncka 93 m. 15, 01-813 Warszawa.

Pilnie kupię: MM5316 (MM7316), LD8223, potencjometry suwakowe 47 kΩ/A (60 mm). Zbigniew Fulek, ul. Staffa 14 m. 28 bl. 79, 95-100 Zgierz.

Odstąpię odbiornik JR 599, nadajnik TX310 Trio-Kenwood, komplet obwodów do mikrokomputera Cobra, tranzystory BF960, wyświetlacze LED 7-segmentowe zielone 14 mm, pamięci 4116, 4027, dzielniki 4060, 4013 oraz Z80 CPW, Z80 PIO i SAB 8080. Edward Sanecki SP9ANI Bielsko-Biała, telefon 262-63.

Sprzedam wzmacniacze antenowe TV i UKF do odbioru dalekich stacji. Bliższe informacje – znaczek za 20 zł. Krzysztof Skotnicki, Osiedle Łańcuckiego 6/19, 37-500 Jarosław.

EQULIZER 2 x 10 punktów wykona na zamówienie inż. Mirosław Bogusławski. Wystrój srebrny lub czarny skoordynowany z dużą wieżą. Informacje, zdjęcia po przysłaniu znaczków 25 zł. Ul. Zbaraska 25 m. 5, 93-225 Łódź, tel. 43-68-16.

ELKA 55 tanio sprzedam. Zbigniew Porębski, Krzeczów 213, 32-700 Bochnia.

Sprzedam mikroprocesory Z80A CPU, procesory 8000, I 80000 EPROM – 150 ns, dynamiczne RAM-ROM, statyczne, klawiatury do komputerów. J. Spoczyński, Munkhätegatan 186 V 16 Malmö S – 21 474 Sverige, tel 8046 040 219197.

Odstąpię pamięci RAM, EPROM 64K, inne układy. Jarosław Bujok, Modrakowa 46/29, 85-864 Bydgoszcz.

Sprzedam układy mikroprocesorowe Z-80, pamięci oraz fachową literaturę. Bliższe informacje po przesłaniu koperty zwrotnej + znaczki za 20 zł pod adresem: Leszek Wysocki, Zielińskiego 42/3, 53-534 Wrocałw.

Sprzedam oscyloskop OK-12, oscyloskop OS-102, wkładkę 2-kanałową OS-102-2, wkładkę różnicową OS-102-3, sondę czynną OS-102-53, wkładkę 4-kanałową OS-150-4, sondę czynną OS-150-53, selektograf RFT SO80 100 kHz... 108 MHz, generator RC GD-5-70, zasilacz ZTR-1 30 V – 5 A DC, woltomierz cyfrowy V-627. „ELEKTRONIKA-SERVICE", mgr inż. S. Krysztofiak, ul. Górczewska 131/135, 01-109 Warszawa, tel. 37-90-90.

Cyfrowy miernik pojemności z automatyczną zmianą zakresu CM 201 – oferuje Zakład Elektroniczny, mgr inż. W. Karasek, ul. Stokłosy 1, 02-791 Warszawa. Zakres: 1000 μF, dokładność 0,5%, rozdzielczość 10 pF, wyświetlacz LED, 3 cyfry, wysokość 12 mm, cena, za zaliczeniem, 21 000 zł. Na życzenie i dla instytucji – rachunki.

Programy, opisy, instrukcje i udoskonalenia techniczne dla mikrokomputerów: ATARI, COMMODORE, SPECTRUM, AMSTRAD oferuje AGENCJA KOMPUTEROWA, 41-200 Sosnowiec, P-157, tel. 699-649.

Kupię MC1201 i MC1203 ze schematem aplikacyjnym. Oferty kierować na adres: Tadeusz Watral, ul. Sikorskiego 31/3, 66-460 Witnica.

Kupię transceiver CW/SSB 145 MHz lub CW/SSB i FM. Adam Karczewski, ul. Kilińskiego 12/1, 58-400 Kamienna Góra.

SPRZEDAM komputer Atom Acorn, Basic, Assambler, μP6502, Z80, RAM stat 2k x 8, 8k x 8, RAM DYN 4116, 4164, EPROM 2732, 2764, INTEL 8255, 8253, 8251, analogowe ICL7107 CPL, μA709, LM324, TDA1024, TIL117, tyrystor 25 A. Informacje po przesłaniu koperty, znaczka. Leszek Próchnicki. Paderewskiego 1c 27, 35-328 Rzeszów.

Kupię kineskop A40—190 W, US-TAA761, NE531, 541, MIC74124, MC78M05C, lampę B10S4. Oferty z ceną: Zdzisław Jackowski, Dąbrowskiego 8B/12, 74-100 Pyrzyce.

KUPIĘ woltomierze cyfrowe, V-640, oscyloskopy na części. „ELEKTRONIKA-SERVICE", mgr. inż. S. Krysztofiak, ul. Górczewska 131/135, 01-109 Warszawa, tel. 37-90-90.

Sprzedam odbiornik KF – R250M, oscyloskop – KR7001A. Zbigniew Nowak, ul. Wyspiańskiego 7 m. 18. 01-577 Warszawa.

Naprawę nietypowych urządzeń elektronicznych wykonuje Zakład Usługowy nr 36 Spółdzielni Pracy „Precyzja", ul. Próchnika 96, 50-123 Wrocław, tel 61-92-49.

Kupię schemat OTVC Jowisz TC-500. Grzegorz Mocek, ul. Jagiellońska 6c m. 8, 67-400 Wschowa.

Programy dla ATARI 800 XL kupię, wymienię, odstąpię. Janusz Wałaszek, skr. poczt. 1, 33-106 Tarnów 8.

Profesjonalne AUTOMATY PERKUSYJNE wysokiej jakości: ze stałym zestawem rytmów i programowalne oferuje APS, ul. Jerzego 13, 04-424 Warszawa, tel. 35-57-04 lub 20-19-01 (wieczorem).

Pilnie kupię układy scalone Plessey: SL490, ML926, ML928. Warszawa, tel. 20-19-01.

Programy Commodore 64, Spectrum wymiana. Warszawa 13, skrytka 107.

Technics Service Manual – sprzedam. Ireneusz Sulisz, Puszkina 13, 39-200 Dębica.

Sprzedam BASIC ZX SPECTRUM (polskie tłumaczenie instrukcji). Jarosław Supłacz, Szarych Szeregów 18 m. 20, 09-408 Płock. Proszę o kopertę ze znaczkiem.

PROGRAMY DLA COMMODORE 64. Aleksander Orłowski, ul. 29 Grudnia 1, 63-460 Nowe Skalmierzyce.

Kupię mechanikę (kompletną) do WG-1100fs lub G-1100fs (DANIEL). Marek Młodziejewski, ul. Zbaraska 27 m. 5, 93-225 Łódź.

Kupię głośniki GDN 30/60 również uszkodzone. Warszawa, tel. 44-38-67 (po 20^{00}).

ENTER – computing, Warszawa 21, skr. poczt. 3. Wypożyczalnia programów Sinclair, ZX Spectrum. Nowości. Informacje po nadesłaniu koperty zwrotnej. ZAPRASZAMY.

HOBBY – MIKROKOMPUTER POLECA: Mikrokomputer do samodzielnego montażu „Skaut" (ok. 35 tys. zł) – kompatybilny programowo do „Spectrum" oraz urządzenia dodatkowe do mikrokomputerów ZX81, Spectrum, Commodore (powiększanie pamięci, karty EPROM'ów, interfejsy, przetworniki i inne). Informacje uzyskasz po wysłaniu koperty zwrotnej + 2 znaczki po 10 zł pod adresem: Zakład Elektroniczny, skr. 55, 80-305 Gdańsk 5.

Timex Sinclair 1000 (ZX81) 16k sprzedam. Adam Ludian, ul. Bieszczadzka 31/7, 59-300 Lubin, tel. 44-46-88.

Pilnie kupię czarną płytę czołową do tunera NM Radmor 5122, najchętniej z kompletem pokręteł. Oferty z ceną kierować: Piotr Wąsik, ul. Korfantego 16/22, 41-100 Siemianowice.

Sinclair ZX-Spectrum sprzedam, nowy 48 kB. Kontakt listowny. Wiesław Duda, ul. Opłotki 16, 33-300 Nowy Sącz.

Sprzedam: AY-3-8610 5500 zł, uniwersalny zachodni SECAM CONWERTER 20 000 zł. A. Górajek, ul. Gorkiego 19/8, 71-384 Szczecin, tel. 23-38-03.

Kupię układ ULA8308 do ZX81. Jan Hajduk, ul. Zebrzydowicka 176D, 44-200 Rybnik.

Czterokanałowa przystawka do oscyloskopu

W numerze 6/80 „Re" była opisana przystawka do oscyloskopu, umożliwiająca jednoczesną obserwację ośmiu lub szesnastu przebiegów cyfrowych z zachowaniem ich wzajemnych przesunięć fazowych. Podczas uruchomiania układów cyfrowych nie zawsze jest potrzebna taka liczba kanałów. W wielu wypadkach wystarczą cztery kanały.

Na rys. 1a przedstawiono schemat przystawki, a na rys. 1b – schemat separatora. Multiplekser wykonano przy użyciu układów scalonych UCY7410N i UCY7420N. Adresowaniem multipleksera steruje licznik modulo 4 (układ UCY7474N). Licznik wchodzi w skład generatora napięcia schodkowego, wytwarzającego cztery poziomy napięcia odniesienia.

Licznik modulo 4 jest wyzwalany impulsami z generatora wewnętrznego (dwie bramki układu UCY7404N), tzw. praca siekana. Przełącznik jest wówczas w pozycji CHOP. Ten rodzaj pracy jest stosowany przy małych częstotliwościach oglądanych przebiegów.

W drugim sposobie pracy, tzw. praca przemienna (ALT), stosowanym dla większych częstotliwości badanych przebiegów, licznik jest wyzwalany impulsami podstawy czasu oscyloskopu.

Dokładne opisy współdziałania przystawek z oscyloskopem można znaleźć w numerach 6/80 i 9/84 „Re".

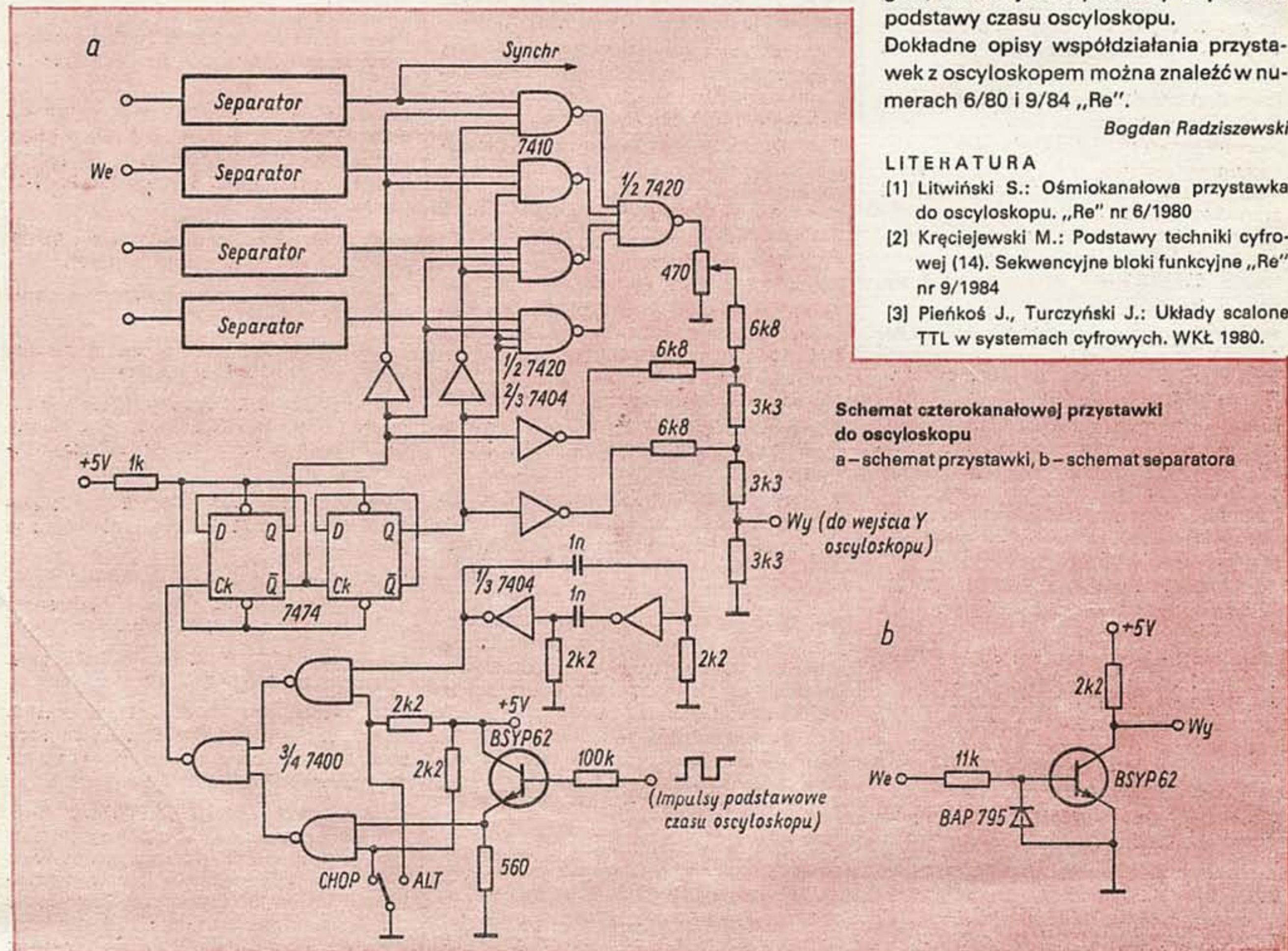
Bogdan Radziszewski

LITERATURA

[1] Litwiński S.: Ośmiokanałowa przystawka do oscyloskopu. „Re" nr 6/1980

[2] Kręciejewski M.: Podstawy techniki cyfrowej (14). Sekwencyjne bloki funkcyjne „Re" nr 9/1984

[3] Pieńkoś J., Turczyński J.: Układy scalone TTL w systemach cyfrowych. WKŁ 1980.



Schemat czterokanałowej przystawki do oscyloskopu
a – schemat przystawki, b – schemat separatora

Cd. ze str. 32

Schematy blokowy i elektryczny urządzenia „Diapazon" przedstawiono na rysunkach 3 i 4. (str. 32).

Napięcie z potencjometru R30 służy do podrażnienia pisklęcia i powoduje wydawanie przez nie dźwięku. Głos pisklęcia jest odbierany przez mikrofon i analizowany w urządzeniu. Zależnie od częstotliwości dźwięku zaświeca się żarówka oznaczająca kurkę lub kogutka.

Urządzenie jest dostrojone do następujących pasm częstotliwości:

Kogutki
4,2...4,5 kHz – 250...300 ms
4,6...4,8 kHz – 200...250 ms

Kurki
4,6...4,8 kHz – 250...350 ms
5,0...5,5 kHz – 150...200 ms

Przełącznikami SA1...SA3 wybiera się potrzebny przedział częstotliwości. Przełącznikiem SA1 ustala się warunki pracy urządzenia odpowiadające danemu gatunkowi ptaków.

Przyrząd umożliwia określanie płci piskląt z dokładnością do 100%.

Pisklęta mają wrodzony instynkt głodu i umiejętność zaspokojania go. Uczucie głodu można u nich wyzwalać sztucznie za pomocą odpowiednich sygnałów. Wywołując u kurcząt silny głód powoduje się szybszy przyrost wagi i skraca czas tuczenia. Do wytwarzania takich sygnałów skonstruowano akustyczny stymulator o nazwie „Brojler", którego schemat przedstawiono na rys. 5 (str. 32).

Zasada działania urządzenia jest prosta. Przez odpowiednio dobrane okresy czasu są wysyłane sygnały o częstotliwości 300 Hz. Sygnały muszą być słyszalne w całym kurniku. Do nagłośnienia pomieszczenia dla ok. 15 tys. kurcząt wystarcza wzmacniacz o mocy 8...10 W i 3 głośniki.

Praktyczne doświadczenia wykazały dużą użyteczność urządzenia „Brojler". Okres tuczenia kurcząt na fermie wyposażonej w to urządzenie trwa 61...63 dni, a karma jest wykorzystywana bardziej racjonalnie.

P.J.

Cena 60 zł. Indeks 37404